Biên soạn:
NGUYỄN THỊ THÌN

# CHẤT ĐỘC TRONG THỰC PHẨM







NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT





**Wolfdietrich Eichler**

# CHẤT ĐỘC
# TRONG THỰC PHẨM

Biên dịch:

**Nguyễn Thị Thìn**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT





# Lời nói đầu

*Từ nhiều năm nay, vấn đề ô nhiễm môi trường rất được quan tâm ở nước ta. Nhiều cuốn sách về bảo vệ môi trường đã được giới thiệu với bạn đọc. Các cuốn sách này thường đề cập sâu về lý thuyết mà thiếu những nội dung cụ thể về các tác động của tình trạng ô nhiễm đến sức khỏe con người, những điều theo chúng tôi là rất cần thiết đối với đông đảo bạn đọc.*

*Gần đây, tình trạng mất an toàn thực phẩm được đề cập đến như một mối nguy hiểm đe dọa trực tiếp đến sức khỏe của cộng đồng. Các thông tin về nạn ngộ độc hàng loạt xảy ra ở nhiều nơi; các hình ảnh về tình trạng mất vệ sinh ở các hàng quán được các phương tiện thông tin đại chúng cung cấp đã giúp cho người dân thêm hiểu biết và thận trọng hơn.*

*Tuy nhiên, chúng tôi rất mong được giới thiệu với bạn đọc một cuốn sách phổ biến khoa học trình bày dưới một cách nhìn tổng quan và thông qua những sự việc có thực với những dữ liệu đáng tin cậy về các chất gây độc cho môi trường, đặc biệt là các chất độc xâm nhập vào cơ thể chúng ta qua chuỗi thực phẩm, để từ đó gợi cho độc giả chú ý đến những nguy cơ đang thực sự đe dọa cuộc sống của chúng ta để có những biện pháp phòng ngừa.*

*Rất may, chúng tôi đã tìm được một cuốn sách như thế. Đó là cuốn "Các chất độc trong thực phẩm" của Wolfdietrich Eichler, một nhà khoa học nổi tiếng của Cộng hòa Liên bang Đức. Cuốn sách chúng tôi có được là bản tiếng Nga, dịch từ cuốn xuất bản lần thứ hai, có bổ sung những thực tế và thông tin mới mà tác giả đã thu thập được tới năm 1990. Các dữ liệu khác có trong lần xuất bản đầu tiên vẫn được giữ nguyên vì theo tác*

*giả, "điều đó về cơ bản không làm thay đổi ý nghĩa của những điều viết về nguy cơ các chất độc xâm nhập vào cơ thể chúng ta qua chuỗi thực phẩm". Và độc giả vẫn có đủ những dẫn chứng để hiểu các chất độc tác động như thế nào và vì sao trong môi trường chúng ta sống chúng lại nguy hiểm đến thế.*

*Ưu điểm cuốn sách còn ở chỗ, mặc dù đề cập đến một lĩnh vực khoa học phức tạp với nhiều kiến thức khoa học nhưng tác giả đã viết rất dễ hiểu và sinh động, phù hợp với đông đảo bạn đọc. Hy vọng cuốn sách sẽ đem lại cho bạn đọc nhiều điều bổ ích.*

*Xin trân trọng giới thiệu cuốn sách cùng bạn đọc.*

**Nhà xuất bản**
**Khoa học và Kỹ thuật**





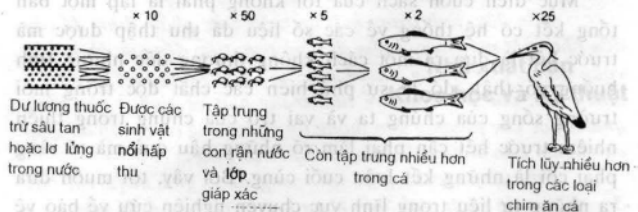
Giống như một cái xích dùng để trói các tù nhân, một đám mây bụi thuốc trừ sâu phun ra từ chiếc máy bay nông nghiệp; chiếc xích đó chứa cả rau, quả, sữa, trứng, chim chóc và côn trùng. Đó là hình vẽ tượng trưng do H.Lange vẽ lại từ bản báo cáo *"DDT - Tipos de pesticidas"* trong tạp chí *"Naturaleza"* (Buenos Aires).

# 1. DẪN LUẬN

Mục đích cuốn sách của tôi không phải là lập một bản tổng kết có hệ thống về các số liệu đã thu thập được mà trước hết là đưa ra một cách không thương tiếc những tình huống có thật, đó là sự phổ biến các chất độc trong môi trường sống của chúng ta và vai trò của chúng trong thiên nhiên; trước hết cần phải làm rõ những hậu quả mà rõ ràng phải coi là những kết luận cuối cùng. Bởi vậy, tôi muốn đưa ra những tư liệu trong lĩnh vực chuyên nghiên cứu về bảo vệ môi trường hiện đại và đặc biệt là lĩnh vực thực phẩm, tập trung sự chú ý vào khuynh hướng đặc biệt này mà người ta thường rất dễ xem nhẹ - trong nhiều trường hợp, các nhà chuyên môn về bảo vệ môi trường còn chưa chú ý đến ý nghĩa của khuynh hướng này ở mức độ mà nó đáng được quan tâm.

Nếu về mặt này, tôi thường đặc biệt hay nhắc đến thuỷ ngân và luôn quay lại vấn đề chuỗi thuỷ ngân trong thực phẩm thì nguyên nhân là do một mặt, bản thân tôi biết rất rõ phức hợp này, mặt khác, chính vì chuỗi thuỷ ngân là chuỗi thuốc trừ sinh vật hại trong thực phẩm được nghiên cứu nhiều nhất

và vì thế có thể làm mẫu trong lĩnh vực này. Vừa là mẫu nhưng đồng thời cũng là tín hiệu cấp cứu! Những kết luận mà tôi đưa ra dựa trên việc nghiên cứu chuỗi thuỷ ngân trong thực phẩm và có quan hệ gần gũi với chỉ một chuỗi này: chúng đồng thời cũng là một sự cảnh báo và rõ ràng là chúng ta sẽ thúc đẩy nhanh những quá trình đó nếu chúng ta không kiểm soát được việc dùng các loại thuốc trừ sâu trong môi trường sống của chúng ta. Ở Braxin năm 1990, tôi đã có thể khẳng định rằng ngày nay, thuỷ ngân là vấn đề có tính chất thời sự.




*Hình 1. Sự tích lũy các thuốc trừ sâu trong chuỗi thực phẩm*

Tôi cho rằng cần phải đồng ý với những vấn đề do Mua nêu ra; ông cho rằng tác động của các loại thuốc trừ sâu qua chuỗi thực phẩm đối với nhân loại còn nguy hiểm hơn nhiều so với sự phóng xạ của các nhà máy điện nguyên tử và những sự rò rỉ của các chất đồng vị phóng xạ. Đó không phải là vì các chất đồng vị phóng xạ ít nguy hiểm hơn các chất trừ sinh vật hại, mà chính là vì sự nguy hiểm của các chất đồng vị phóng xạ đã được mọi người hiểu rõ và do đó được phổ biến



rộng rãi cho mọi người đều biết. Trong khi đó, độc tính của các loại thuốc trừ sâu thì ít được biết đến, do đó tính chất nguy hiểm của nó càng tăng lên và vì thế cần phải đặc biệt nhấn mạnh. Thậm chí chỉ làm quen sơ bộ với những kỹ thuật bảo vệ thực vật hiện đại cũng đã thấy rõ tính chất đúng đắn của sự cảnh báo đó.

Về những cơ sở để kết luận những chuỗi nguy hiểm do tôi vạch ra, những suy nghĩ của tôi một lần nữa vẫn đi theo hướng tư duy của Mua: sau khi nghiên cứu kỹ những dẫn liệu đã biết, chúng tôi khẳng định rằng nhiều giống chim đã chết hoặc bị cái chết đe doạ là vì ăn phải các loại thức ăn có thuốc trừ sinh vật hại. Có lẽ không có một trường hợp nào có dẫn chứng tuyệt đối không thể chối cãi được cho những kết luận mà chúng tôi đưa ra, nhưng nếu chúng ta cứ đợi cho đến khi những dẫn chứng này được trình bày riêng biệt trong từng trường hợp cụ thể, thì có lẽ lúc đó những con chim cuối cùng trong số những con bị cái chết đe doạ, đã chết hết mất rồi!

Từ năm 1945, Emmel đã trình bày tác động kích sinh dục của DDT, còn Ayshle và Franke đã chứng minh rằng DDT (cùng với hexacloran) có thể gây nên những tổn thương nặng nề trong các cơ quan nội tạng, nhưng ở giống lợn thì không thấy rõ những biến đổi bên ngoài. Từ đó đến nay, biết bao thời gian đã trôi qua và bây giờ chúng ta biết hơn được rất nhiều về cái gọi là "độc tính phụ" được nói đến trong bản thông báo Prinzinger. Trong bản tổng quan này có nói đến những con chim cu Ai cập (*Streptopelia risoria*) bị nhiễm 1,1điclo 2-2bis (n-clophenyl) etylen (sản phẩm trao đổi chính của DDT) phải cần thời gian dài gấp hai lần rưỡi để đẻ một lứa trứng (nhiều con trong số đó thôi không đẻ nữa). Chúng





tôi đưa thực tế này ra làm ví dụ để chứng minh rằng đã tồn tại những tác dụng phụ rõ rệt của một lượng nhỏ thuốc trừ sâu mặc dù nói chung không nhất thiết phải thấy rõ những dấu hiệu bị "ngộ độc" ở những con vật bị hại.

## 2- XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN LOẠI NHỮNG CHẤT ĐỘC TRONG MÔI TRƯỜNG XUNG QUANH

Ngày nay, người ta quan niệm những chất độc trong môi trường xung quanh là những chất có hại lan rộng trong môi trường sống của chúng ta, vượt qua những giới hạn ban đầu ở nơi sản sinh ra chúng và gây những tác động có hại thấy được hoặc không thấy được đối với động vật hoặc thực vật và trong nhiều trường hợp, đối với cả con người. Đó có thể là những chất độc hại do tự nhiên gây ra, như những chất khí do núi lửa sinh ra bao phủ trên mặt đất (đặc biệt là khi núi lửa phun trào). Tuy nhiên, những chất độc thực sự lại chính là do con người sơ xuất bổ sung thêm vào chu trình của thiên nhiên.

Những hoạt chất sinh học có trong các khoáng chất, trong những loại thực vật độc và các loại thuốc không phải là những chất độc của môi trường chừng nào chúng chưa bị chế biến thành thuốc trừ sâu hoặc trở thành những hợp chất bền thải vào nước thải, thì chúng chưa gây độc hại, chưa phải là nguyên nhân gây ra nỗi bất hạnh. Ví dụ dầu mỏ chỉ trở thành chất độc khi một chiếc tàu chở dầu nào đó gặp tai nạn và lượng dầu chảy ra chuyển vào chuỗi thực phẩm của các loại sinh vật biển. Nhưng điều này sẽ chỉ có ý nghĩa sinh thái nếu những hiện tượng đó lặp lại nhiều lần giống như trước kia, người ta thường thải các loại dầu máy vào nguồn nước. Một



cái xe chở xăng ngẫu nhiên bị lật nhào vẫn chưa phải là nguồn gốc gây ra chất độc nhưng nếu nhiều chiếc xe hơi cùng một lúc xả khí thải vào không khí thì lại là chuyện khác. Một người hút thuốc lá chưa phải là thải chất độc vào môi trường xung quanh theo nghĩa đen của từ này (những chất độc này bị màn cửa giữ lại); nhưng những ống khói của nhà máy phun khói ra thì lại là chuyện hoàn toàn khác.

Hạt nhân cơ bản của các chất gây độc hại cho môi trường xung quanh là các thuốc trừ sinh vật hại: đó là tên gọi chung của tất cả các chất chống lại những sinh vật có hại. Khái niệm "thuốc diệt sinh vật" thường được dùng để chỉ những hoạt chất sinh học nếu chúng chuyển từ nước thải công nghiệp sang chu trình sinh học (và đặc biệt nếu nó chuyển lên theo chuỗi thực phẩm). Axit xyanhydric là loại thuốc trừ sâu và vì thế nó cũng là thuốc diệt sinh vật; nhưng nó bay hơi rất nhanh, nên không thể đưa nó vào danh sách các chất độc trong môi trường.

Các chất đồng vị phóng xạ thường không thuộc nhóm các chất độc gây hại trong môi trường. Người ta xếp riêng chúng vào loại đặc biệt.

## 3- NHỮNG CHẤT ĐỘC VÀ "NHẬN THỨC VỀ MÔI TRƯỜNG XUNG QUANH"

Người ta thường quan niệm rằng trước kia không có sự ô nhiễm môi trường hoặc trước kia "người ta hoàn toàn không quan tâm đến những vấn đề này". Tôi không thể đồng ý với ý kiến này. Việc các nhà khoa học thường ít nghe nói đến thì chẳng có gì là mới và chẳng có gì là không bình thường. Tuy nhiên trong những năm gần đây, việc ô nhiễm môi trường tăng đến mức đáng sợ. Nhưng cũng may là, nhìn chung, số



người quan tâm và lo lắng đến vấn đề này cũng tăng lên. Có nghĩa là thực sự đã có một cái gì đó như kiểu "nhận thức về môi trường xung quanh". Thuật ngữ này bản thân nó không đạt, nhưng nó còn góp phần làm cho dùng không đúng thuật ngữ "môi trường xung quanh"; ở đây ý muốn nói nhận thức được sự nguy hiểm đang đe doạ môi trường của chúng ta do nó bị ô nhiễm, mà sự ô nhiễm này phần lớn là do các chất độc.

Khái niệm về các chất độc trong môi trường sống của chúng ta, trong quần chúng nhân dân, nhập làm một với cái gọi là "nhận thức về môi trường xung quanh" ở mức độ được biết rộng rãi về nguy cơ của dư lượng thuốc trừ sâu tồn tại trong thực phẩm có nguồn gốc thực vật. Đã xuất hiện những trường hợp như có một lần trong một quầy bán rau, cô em gái tôi đã hỏi: "Những quả chanh này có bị phun thuốc trừ sâu không đấy?" (và tất nhiên là cô bán hàng trả lời: "Đây là thứ quả duy nhất không bị phun thuốc trừ sâu"); hoặc người mua hàng ra chợ chọn mua những củ cà rốt đã bị ấu trùng gặm nhấm. Điều này làm tôi vừa ý: tôi cũng vui mừng khi nhìn thấy trên chiếc xúp-lơ có một vài con rệp bắp cải (ít thôi) như thế có nghĩa là chiếc xúp-lơ đó không bị phun thuốc trừ sâu.

Tuy nhiên, điều ghê gớm nhất là ở những chi tiết, đặc biệt là trong tính chất độc vi mô của thực phẩm khi ta sử dụng thường xuyên. Trên thị trường có đến 40.000 chế phẩm hoá học khác nhau và mỗi năm còn bổ sung đến hàng trăm loại. Trong số đó có nhiều loại xâm nhập vào cơ thể con người theo những cách khác nhau. Vì thế, mục đích chính của cuốn sách này là làm sáng tỏ một cách chi tiết những khía cạnh khác nhau này.

Cách đây không lâu, một trong những nhà nghiên cứu về



môi trường hàng đầu hiện nay là K.Los, trong một bài báo sắc sảo "*Hoá học và môi trường*" đã làm sáng tỏ một cách toàn diện về cơ sở của vấn đề này và đã chỉ ra tính chất nghiêm trọng của tình huống và đề nghị mọi người hãy tỉnh táo xem xét tất cả các mối tương tác.

Con người hiện đại rất dễ dàng bị rủi ro. Cụ thể:

1) Mặc dù có nhiều nghìn người chết vì những tai nạn giao thông, dường như mọi người vẫn tiếp tục tin tưởng vào hệ thống giao thông hiện đại.

2) Dường như mọi người vẫn tiếp tục hút thuốc lá mặc dù biết rằng khả năng bị ung thư phổi từ 5 đến 90%.

3) Dường như họ vẫn ngủ yên khi biết rất rõ rằng mỗi người trên hành tinh này đang ngồi trên đầu đạn hạt nhân tương đương với 15 tấn thuốc nổ?

Tuy nhiên, điều đáng nói là khi đề cập đến hoá học, thì chính những người đó lại làm ra vẻ mình tuyệt đối không tham gia gì vào sự độc ác đang diễn ra trong môi trường xung quanh và sau đó hoàn toàn thản nhiên thảo luận về vấn đề liệu nhân loại có bị "hoá học" đầu độc chết trong một tương lai gần hay là chỉ đến thế hệ sau...

Trước kia, Vonte nhận xét cay độc về y học ở thời đại ông: "Bác sĩ viết đơn thuốc về các loại thuốc mà ông ta hiểu biết rất ít, để chữa những chứng bệnh mà ông ta còn ít hiểu biết hơn, và ép người ta uống số thuốc đó, còn ông ta thì chẳng hiểu biết gì về những người đó cả".

*Mặc dù trong thời đại chúng ta, tình hình không hoàn toàn giống như thời Von-te, nhưng việc đem hoá chất rải vào môi*



*trường xung quanh cho chúng ta thấy câu nói nổi tiếng này vẫn giữ được tính thời sự của nó.*

## 4- NGUỒN THỰC PHẨM CỦA THẾ GIỚI VÀ VIỆC BẢO VỆ THỰC VẬT

"Không có việc bảo vệ thực vật (chủ yếu là dùng các loại thuốc trừ sâu) thì mùa màng trên thế giới chỉ đạt được 70% mức chúng ta đang thu hoạch".

Điều khẳng định này thường được nhắc tới luôn, không cần phải suy nghĩ, khi người ta cần thanh minh cho việc đưa vào sử dụng bất kỳ loại thuốc bảo vệ thực vật nào. Tuy nhiên, người ta đã không tính đến 3 điểm sau:

1- Điều khẳng định này không đưa ra một dẫn liệu nào liên quan đến việc mùa màng sẽ bị giảm đi bao nhiêu phần trăm nếu thay cho việc sử dụng các loại thuốc trừ sâu rất nguy hiểm hiện nay đang dùng bằng các loại thuốc trừ sâu khác hoặc bằng các biện pháp khác để bảo vệ thực vật (và nói chung liệu điều đó có nhất thiết dẫn đến việc thu hoạch mùa màng bị giảm đi không). Ta nhận thấy rằng trong nhiều trường hợp việc sử dụng những loại thuốc khác hoặc những biện pháp khác cũng vẫn đạt được mức thu hoạch cao. Còn nếu dùng cách khác mà đắt hơn thì cần phải nhận thức rằng: "khi dùng các chất độc hại thì sản phẩm sẽ rẻ hơn", chứ không nên nhầm lẫn rằng "không dùng các chất độc, chúng ta không thể thu hoạch được mùa màng nữa".

2- Ở các nước khí hậu ấm áp, phải thừa nhận rằng nếu không dùng các biện pháp bảo vệ thực vật sẽ bị mất mùa lớn, nhưng điều đó không hoàn toàn đúng đối với các nước miền



trung châu Âu. Khi người ta cho rằng "nếu khác đi, chúng ta sẽ chết đói", thì đó chỉ là mị dân. Mọi người đều thấy rằng các biện pháp để tăng năng suất mùa màng và bảo vệ nông phẩm còn rất nhiều mà chúng ta chưa khai thác hết. Rõ ràng ở đây đòi hỏi phải có tinh thần trách nhiệm cao.

3- Chưa có ai bỏ ra một giây lát để nghĩ đến chất lượng thực phẩm. Ngày nay, chúng ta đều biết rằng nhiều loại nông phẩm sản lượng cao mà chúng ta rất tự hào, lại có nhiều khuyết tật mà nguyên nhân chính là do phương pháp sản xuất ra chúng. Tuy nhiên, trong các thức ăn nuôi sống con người, không thể lấy số lượng thay thế chất lượng được.

Tình hình trên sẽ còn nghiêm trọng hơn nếu ta nghĩ đến việc phát triển ngành trồng cây ăn quả hiện đại. Trong các tài liệu về bảo vệ môi trường thiên nhiên, thì sự viện dẫn mang tính chất điển hình là nền nông nghiệp thâm canh hiện đại có vẻ như không có ý nghĩa nữa nếu không sử dụng các loại hoá chất (phân hoá học, thuốc trừ sâu, thuốc kích thích tăng trưởng). Mà số liệu sử dụng các hoá chất lại khẳng định điều này. Số liệu này gây cho người đọc không có đầu óc phê phán một ấn tượng là dường như trong thực tế chúng chứng minh sự cần thiết phải có số lượng tương ứng. Trong khi đó, những con số này chỉ phản ánh thực tiễn hàng ngày, liệu đã có ai bỏ công sức ra để phân tích những số liệu thống kê về việc sử dụng các hoá chất với mục đích chứng minh rằng trong thực tế phải dùng hoá chất với số lượng bao nhiêu là đủ.

Hiện nay trên thực tế, các nước công nghiệp không những không bị nạn đói đe doạ, mà ngược lại, họ còn được cung cấp thực phẩm rất tốt. Trung bình, một người dân Trung Âu, tiêu thụ một lượng thịt gấp 10 lần so với mức cần thiết về nhu cầu





prôtit cho một người theo quy định của FAO. Lượng thực phẩm để đáp ứng nhu cầu về thịt của một người dân châu Âu, có thể nuôi sống 70 người ở một nước đang phát triển. Ở các nước công nghiệp phương Tây và phương Đông, mỗi năm cần đến 371 triệu tấn lương thực làm thức ăn gia súc. Lượng lương thực này lớn hơn số lương thực nuôi sống toàn bộ số dân ở các nước đang phát triển (trừ Trung Quốc). Theo sự tính toán của FAO, để cung cấp đủ lương thực cần thiết nuôi sống 400 triệu người đang bị nạn đói đe doạ, chỉ cần 12 triệu tấn ngũ cốc.

Nếu như tất cả mọi người trên thế giới này đều dùng mức lương thực như mức trung bình một người Mỹ tiêu dùng thì số lương thực của toàn thế giới chỉ đủ dùng cho 2 tỷ người. Cứ mỗi đứa trẻ sơ sinh ở Bắc Mỹ gây căng thẳng cho môi trường sống bằng 60 đứa trẻ sinh ra ở Ấn Độ.

Mỗi công dân Mỹ có nhu cầu dùng năng lượng gấp 2 người Đức, gấp hơn 2 lần người Áo và gấp 60 lần người Ấn Độ, 160 lần người Tandania và 1100 lần so với người Ruanđa, miền đông châu Phi. Người Mỹ chiếm 6% dân số thế giới sử dụng nhiều năng lượng hơn 2/3 nhân loại sống trong các nước đang phát triển.

Kết quả của việc thử nghiệm đã cho thấy việc giảm dùng các hoá chất bảo vệ thực vật (đối với cây cao lương và lúa mỳ) sẽ tiết kiệm hơn so với việc dùng các hoá chất tăng sản lượng.

Nếu sử dụng các hoá chất rải lên cánh đồng và với mức độ ngày một tăng lên sẽ dẫn đến sự nhờn thuốc ở hàng trăm loại sâu bệnh và lúc đó việc diệt trừ các loại sâu bệnh là

không thể thực hiện được nữa hoặc phải dùng các chất độc hoá học liều rất cao.

Tuy nhiên, tổ chức FAO cho rằng khả năng duy nhất để tăng năng suất trong nông nghiệp ở các nước đang phát triển là phải mở rộng việc dùng các hoá chất bảo vệ thực vật bởi vì trong nhiều trường hợp, nếu không có các loại thuốc bảo vệ thực vật thì mùa màng sẽ bị thất thu nghiêm trọng. Đồng thời, cũng đã nhiều năm, chính tổ chức FAO đã tuyên truyền quan điểm bảo vệ tổng hợp thực vật có tính đến lợi ích kinh tế và môi trường.

## 5- CÁC LOẠI BỆNH NHIỆT ĐỚI VÀ CUỘC ĐẤU TRANH VỚI NHỮNG CÔN TRÙNG CÓ HẠI

Vào năm 1948 ở Ấn Độ, 3 triệu người chết vì bệnh sốt rét còn đến năm 1965 thì không có người nào chết. Ở Hy Lạp năm 1938 có 1 triệu người bị bệnh này, đến năm 1959 chỉ có 1200 người. Đó là kết quả của cuộc đấu tranh có kết quả với các loại côn trùng có hại nhờ có sử dụng thuốc DDT. Rất tiếc rằng đến nay nguy cơ tái phát dịch sốt rét lại tăng lên.

Có vẻ như khi các biện pháp được áp dụng trong cuộc đấu tranh với những loại côn trùng có hại đã có kết quả cho phép bảo vệ cuộc sống của con người khỏi các loại dịch bệnh nhiệt đới thì khi đó lại không có một biện pháp tiếp tục nào để ngăn ngừa. Trong những cảnh báo của tôi đối với việc dùng các loại thuốc trừ sâu và sự nghi ngờ của tôi với lý lẽ cho rằng không có thuốc trừ sâu thì chúng ta sẽ chết đói, tôi vẫn luôn nói rằng việc sử dụng thuốc trừ sâu là để cứu cuộc sống của nhân loại. Nhưng ở đây cần phải phân biệt sự khác



nhau giữa những biện pháp "chữa cháy" và kế hoạch phát triển lâu dài: trong kế hoạch phát triển lâu dài cần phân biệt những biện pháp nào và những phương tiện nào sẽ được sử dụng.

Dĩ nhiên, ở đây cần phải suy nghĩ xem trong tương lai có nên tiếp tục dùng thuốc DDT hay không. Có lẽ khi nói đến tính chất nguy hiểm cao của DDT, cũng cần phải đề cập đến các chất khác. Tuy nhiên, các chất khác thường đắt hơn rất nhiều: Chính vì lý do đó mà Tổ chức Y tế Thế giới kiến nghị nhiều nước trên thế giới tiếp tục dùng DDT. Ngày nay, một số nước đang phát triển nghèo đến nỗi nếu không được dùng DDT thì họ chẳng có thể dùng một biện pháp nào khác để đấu tranh chống các dịch bệnh.

Cũng cần nhận xét rằng lượng thuốc diệt côn trùng dùng để bảo vệ sức khoẻ con người không đáng kể so với lượng thuốc trừ sâu dùng để bảo vệ thực vật. Cũng nhờ thế mà ít nguy hiểm hơn.

Và nếu những năm gần đây, ở nhiều nơi trên thế giới bệnh sốt rét lại phát triển mạnh mẽ, thì điều đó chẳng làm thay đổi những số liệu thống kê đã dẫn ở trên. Ở đây có nhiều nguyên nhân khác nhau. Phần lớn các loại muỗi mang bệnh sốt rét đã nhờn với các loại thuốc diệt côn trùng hoặc bỗng nhiên người ta lơi lỏng với việc đấu tranh chống muỗi. Ngoài ra, ở nhiều nơi, các hợp bào tỏ ra bền vững đối với các loại thuốc chữa trị.

Ở đây cũng cần nhắc lại rằng có một số chuyên gia bây giờ vẫn nghĩ đến việc tiếp tục đấu tranh với bệnh sốt rét theo con đường trước đây vẫn đi. Trong nhiều vùng có bệnh sốt rét



địa phương, dân ở các vùng đó đã miễn dịch. Nhưng tính miễn dịch đối với bệnh truyền nhiễm đó sẽ bị mất đi khi có cuộc đấu tranh mạnh mẽ với bệnh sốt rét, và bây giờ dường như người dân bất lực trước bất kỳ sự bùng nổ nào của loại bệnh này; và có thể, bây giờ thậm chí người ta bị chết vì căn bệnh này nhiều hơn so với trước đây. Vậy thì trong trường hợp này, có gì là nhân đạo? Rõ ràng là cần phải nhìn nhận vấn đề này một cách thực tế hơn.

## 6. DỊCH ĐỘNG VẬT VÀ CUỘC ĐẤU TRANH CHỐNG CÁC LOẠI CÔN TRÙNG CÓ HẠI

Nếu chúng ta nhớ rằng nhiều người châu Phi và các nhà sử học có khuynh hướng giải thích sự lạc hậu của châu Phi là do loại ruồi vàng, loại ruồi sinh ra bệnh "trùng roi châu Phi" cản trở sự phát triển của ngành chăn nuôi thì hoàn toàn có thể nghĩ rằng nếu dùng các loại thuốc trừ sâu để diệt ruồi vàng có hiệu quả thì sẽ giải quyết được vấn đề nghèo đói ở nhiều vùng thuộc châu Phi.

Tuy nhiên, thực tế của những năm gần đây lại chứng minh một điều hoàn toàn khác. Nhờ có những loại thuốc trừ sâu mới nhất và kỹ thuật hiện đại, ruồi vàng đã giảm đi ở nhiều vùng lãnh thổ. Đó là ở vùng Xa-hen, số đàn gia súc tăng lên. Nhưng rồi đàn gia súc đã làm ô nhiễm vùng đồng cỏ xa-van, vốn đã nghèo nàn, rồi sau đó hạn hán kéo theo cái chết của hàng trăm ngàn đầu gia súc lớn. Và cả hàng ngàn người chết đói.



Các nhà sinh thái học coi những sự kiện này như một sự phá vỡ cân bằng tự nhiên, một sự cân bằng mà nếu đụng đến nó thì không thể không có những hậu quả. Tuy nhiên, con

người vẫn cần phải thay đổi thế giới, họ vẫn phải luôn luôn làm như thế, và cứ mỗi một thay đổi là một sự can thiệp sâu hơn vào cân bằng sinh thái. Sai lầm nằm ở giải pháp: không được quên nguyên tắc cơ bản của hoạt động ở các nước đang phát triển, đó là trong mỗi giải pháp đều không được phép chỉ xem xét riêng rẽ; ngay từ đầu đã cần phải cân nhắc những mối quan hệ biện chứng liên quan tới giải pháp đó. Các nhà nghiên cứu trước hết cần phải tập trung sức lực của mình vào loại giải pháp được phân tích một cách hệ thống - lúc này giải pháp đó quan trọng hơn việc nghiên cứu sản xuất những loại thuốc trừ sâu mới và những kỹ thuật mới.

Có thể lấy việc diệt ruồi vàng không kết quả ở châu Phi làm một ví dụ tích cực chống lại sự tiêu diệt ruồi trâu (*Hypoderma bovis*) ở Cộng hoà liên bang Đức. Âyshle nghiên cứu một sơ đồ theo đó sau này Hipe thực hiện việc tiêu diệt loại côn trùng này: xử lý tất cả gia súc có sừng lớn bằng thuốc sát trùng (dẫn xuất của axit phôtphoric) đến mức mà trứng của ruồi trâu trên lông da của gia súc cũng chết hết.

Dĩ nhiên, dùng loại thuốc này không thể không gây độc hại cho sữa và thịt súc vật. Tuy nhiên, nhờ cách tổ chức khôn ngoan mà đã tiêu diệt được những côn trùng có hại ngay từ lần đầu tiên và đến lần sau, thì việc xử lý bằng các hoá chất độc dường như là thừa. Đây có thể dùng làm mẫu cho việc áp dụng rộng rãi một lần các loại thuốc sát trùng và nhờ có kết quả mỹ mãn của lần thứ nhất mà không cần phải thực hiện lần thứ hai nữa.

Khi đánh giá hậu quả của những năm đói ở vùng Xa-hen thì không nên lẫn lộn các nguyên nhân khác nhau. Nạn hạn hán khắc nghiệt làm đất đai hoang tàn và đem nạn đói đến



cho con người là kết quả của những biến động về khí hậu. Vậy mà trong khi giải thích các nguyên nhân, người ta thường hướng sự chú ý đến những sai lầm trong việc quản lý hoạt động chăn nuôi. Trong thực tế, việc chuyển tiếp từ thời kỳ mùa khô cao điểm đến thời kỳ ít bị khô hạn hơn trong mùa hè ở Xa-hen là trong phạm vi tiêu chuẩn. Nhưng cái việc hạn hán gây ra nạn đói khủng khiếp lại liên quan đến sự chăn thả quá tải. Nếu không có sự chăn thả quá tải thì thiệt hại không lớn đến như thế. Mối quan hệ tương hỗ này thật rõ rệt. Nếu con người không bị phụ thuộc vào sự biến đổi theo chu kỳ của thiên nhiên thì trong trường hợp này có thể tránh được sự chăn thả quá tải (hoặc ít nhất thì cũng hạn chế được) và khi đó, hậu quả sẽ ít khủng khiếp hơn. Không nghi ngờ gì nữa, chiến dịch đấu tranh chống ruồi vàng cũng đã góp phần của mình vào những thiệt hại này. Tôi muốn nhấn mạnh đến ý nghĩa của những nhân tố mà con người thường xuyên chịu ảnh hưởng, nhưng lại rất coi thường hoặc không lường trước.

## 7. THUỶ NGÂN NHƯ MỘT THUỐC TRỪ SINH VẬT HẠI

Các hợp chất thuỷ ngân được sử dụng làm thuốc trừ nấm (thí dụ dùng để trừ nấm cho các loại hạt giống), cũng như dùng trong công nghiệp sản xuất giấy và làm chất xúc tác trong quá trình tổng hợp các chất dẻo. Các hợp chất thuỷ ngân khác nhau ở tính độc và độ bền vững. Cùng với những chất thải sản xuất, thuỷ ngân ở dạng kim loại hoặc dạng liên kết còn chuyển vào nước thải công nghiệp hoặc vào không khí (và từ đó tan vào trong nước).

Không có một loại chất trừ sinh vật hại hiện đại nào được nghiên cứu nhiều như thuỷ ngân trong quan hệ tuần hoàn của



nó với chuỗi thực phẩm, những nguy hiểm do nó gây ra đối với con người và động vật. Điều này liên quan trước hết đến mêtyl thuỷ ngân, chất diệt nấm có hiệu quả đặc biệt nhưng cũng là chất rất độc đối với động vật máu nóng và nó rất bền vững.

Trong lượng thuỷ ngân mà chúng ta nhận được từ thực phẩm thì khoảng gần một nửa là từ các thực phẩm có nguồn gốc động vật, một phần ba có nguồn gốc thực vật. Theo Ruyt, hàm lượng thuỷ ngân cao nhất, xác định bằng phương pháp phân tích thông thường các loại thực phẩm, là 1mg/1kg (trong chè và các sản phẩm của chè).

Mỗi năm toàn thế giới sản xuất ra 9000 tấn thuỷ ngân, trong đó 5000 tấn sau đó rơi vào các đại dương. Trong hồ Oasingtơn, trong 100 năm trở lại đây, lượng thuỷ ngân trong bùn tăng lên gấp 100 lần.

Người ta biết rằng ở Mỹ, trong một cái hồ, nước thải công nghiệp của một nhà máy chảy vào, chứa các hợp chất thuỷ ngân liên kết dưới dạng các hợp chất vô cơ (ít độc); các hợp chất thuỷ ngân này được các loại thực vật (ví dụ như cây sậy) hấp thụ, bị khử thành thuỷ ngân sau đó đi vào khí quyển dưới dạng thuỷ ngân nguyên tố (rất độc) ở trạng thái khí.

Hàm lượng thuỷ ngân cao thường thấy ở các loại cá thờn bơn biển Atlantích; đôi khi hàm lượng thuỷ ngân còn cao hơn ở một số loài cá mập.

Đối với các loài thú rừng, hàm lượng thuỷ ngân cao thường thấy ở lợn rừng cũng như ở thỏ rừng. Bộ Y tế Cộng hòa liên bang Đức không cho phép dùng quả bầu dục và gan thỏ để chế biến thức ăn; ở một số vùng thuộc Cộng hoà liên



bang Đức hàm lượng thuỷ ngân trong gan và bầu dục các loại súc vật này rất cao, gấp 4 lần các loại thức ăn khác.

Thí nghiệm với chuột, người ta thấy rằng ở những con chuột do mẹ bị tiêm clo-metyl thuỷ ngân sinh ra, cơ thể bị giảm khả năng sinh nhiệt. Càng tăng lượng thuỷ ngân, hiệu ứng này càng mạnh. Khi tiêm cho các con vật thí nghiệm một lượng mêtyl thuỷ ngân 0,04mg/1kg trọng lượng cơ thể thì khả năng sinh nhiệt giảm rõ rệt so với những con vật đối chứng. Sự sai lệch chỉ không nhận thấy đối với nhóm tiêm 0,02mg/1kg trọng lượng cơ thể.

## 8- MÊTYL THUỶ NGÂN TRONG CÁC CHUỖI THỰC PHẨM TRÊN CẠN

Ngay từ sau năm 1940, ở Thuỵ Điển, do kết quả tiến hành khử trùng cho các loại hạt giống ngũ cốc bằng mêtyl-đixyanua thuỷ ngân với quy mô ngày càng tăng, nồng độ thuỷ ngân trong hạt giống lên tới 15 - 20mg/kg. Do đó, đến đầu những năm 50, người ta phát hiện ra có rất nhiều loại chim ăn phải những hạt thóc xử lý hoá chất độc đã bị biến mất, trong đó có các giống chim bồ câu, gà, chim trĩ, gà gô xám, chim ri đá.

Mắt xích thứ hai của chuỗi thực phẩm trên cạn này bị nhiễm độc thuỷ ngân, là những loài chim ăn thịt và các loài cú vọ ăn phải những hạt ngũ cốc xử lý hoá chất độc: đại bàng, chim cắt, diều hâu, chim ưng núi. Những loại chim này thường chết hoặc không phát triển nữa. Ví dụ giống đại bàng ở một số vùng của Thuỵ Điển đã bị chết hết, còn các loại chim ưng núi và diều hâu thì đã giảm rõ rệt. Trong trường hợp này nếu

thuỷ ngân không phải là nguyên nhân duy nhất (có thể có sự tác động của các loại thuốc trừ sinh vật hại khác, và đôi khi còn có tác động của những yếu tố môi trường ở mức độ không đáng kể), thì vai trò chính trong thảm hoạ môi trường này vẫn là thuỷ ngân.

Khi đã thấy rõ hàng loạt chim trời bị chết do ngộ độc thuỷ ngân, các tổ chức chính quyền vẫn chưa tỏ ra lo lắng. Chỉ mãi đến khi thấy trong các loại trứng gà có hàm lượng cao của dư lượng thuỷ ngân, họ mới bắt đầu lo sợ.

Trong thời gian đó, thảm hoạ này chỉ diễn ra ở Thuỵ Điển, nơi ngũ cốc được xử lý bằng mêtyl thuỷ ngân, còn ở Đan Mạch, người ta sử dụng phênyl thuỷ ngân, và ở Phần Lan là ancoxyankylat thuỷ ngân. Như mọi người đều biết, hai hợp chất này chẳng phải là những hợp chất không có hại nhưng dù sao thì cũng không quá độc như mêtyl-thuỷ ngân mà cái chính là nó nhanh chóng trao đổi chất trong cơ thể. Vì thế ở Na Uy và Đan Mạch, người ta không nhận thấy các loài chim ăn các ngũ cốc đã tẩm hoá chất bị chết và trong lông của các con chim trĩ Đan mạch ngày nay, lượng thuỷ ngân không cao hơn so với những con chim cách đây 100 năm, trong khi đó, lượng thuỷ ngân trong lông những con chim trĩ ở Thuỵ Điển cao hơn nhiều. Không lấy gì làm ngạc nhiên là ở Mỹ, nơi tình trạng cũng tương tự như ở Thuỵ Điển, những thợ săn không ăn thịt những con chim do chính họ săn được.

Chuỗi thực phẩm được miêu tả ở trên là một ví dụ về dạng chuỗi ngắn. Trong các trường hợp khác, sơ đồ được biểu thị như sau: đất - thực vật - động vật - con người.



Sự tích tụ thuỷ ngân trong lông có thể giải thích rằng đó là cách bảo vệ khỏi các chất độc.

Eme thông báo về các trường hợp chim đại bàng đuôi trắng bị ngộ độc mà nguồn gốc của nó là thông qua chuỗi thực phẩm tương ứng - đó là những hạt ngũ cốc được xử lý mêtyl-thuỷ ngân. Ở đây, người ta nhận thấy trước hết nồng độ rất cao của dư lượng thuỷ ngân trong các cơ quan khác nhau (trong thận, trung bình là 115,5mg/kg trọng lượng tươi). Ngoài ra, khi nghiên cứu giải phẫu bệnh ở những cơ quan khác nhau người ta phát hiện ra lớp hoạt tính của axit uric trên mặt. Các loài chim trời bị ngộ độc mêtyl-thuỷ ngân do phần lớn lượng hạt giống được xử lý hoá chất nằm ngay phía trên mặt đất, chỉ được đất phủ một phần hoặc hoàn toàn không bị che phủ. Điều đó giải thích vì sao tìm thấy trong phủ tạng các loài chim trời hàm lượng thuỷ ngân cao..."

Những con thỏ cũng bị nhiễm độc thuỷ ngân do những hạt giống đã bị xử lý hoá chất. Có thể giải thích điều này là do thỏ rất thích ăn những mầm của hạt (những mầm trổ ra ngay sau những ngày đầu gieo hạt), còn chứa nhiều thuỷ ngân.

## 9- MÊTYL THUỶ NGÂN TRONG CHUỖI THỰC PHẨM NƯỚC

Thuỷ ngân có thể thâm nhập vào nguồn nước dưới những hình thức và từ những nguồn gốc rất khác nhau. Về mặt số lượng, chiếm vị trí hàng đầu có lẽ là nguồn nước thải công nghiệp của các nhà máy hoá chất. Tuy nhiên, không ngoại trừ nước mưa rửa trôi các hoá chất xử lý các loại hạt gieo trồng.



Bởi vì trong môi trường nước, một phần đáng kể của thuỷ ngân, cuối cùng cũng chuyển hoá thành mêtyl-thuỷ ngân, nên trong chuỗi thực phẩm lại xuất hiện chính cái hợp chất bền và rất độc này.

Thuỷ ngân tích tụ trong các loại rong tảo, các loại cua ăn các rong tảo này. Cá ăn cua, rồi chim lại ăn cá. Những mắt xích cuối cùng của các chuỗi thực phẩm này là các loại chim hải âu, mòng biển, én biển...

Ở Thuỵ Điển, hàm lượng mêtyl-thuỷ ngân trong cơ thể chim, đặc biệt là các loại chim ăn cá, gần bằng mức thuỷ ngân khiến các loài chim bị ngộ độc chết do ăn phải các loại hạt giống có xử lý hoá chất gieo trên mặt đất.

Trong sơ đồ chung vừa nói ở trên của chuỗi thực phẩm các loài thuộc bọ chân bụng, ngành thân mềm van hai lá có thể giữ vị trí của các loài cua. Và sau nhiều loại cá là các loại cá ăn cá giữ vị trí khâu cuối cùng của các mắt xích. Con người có thể nằm trong giai đoạn bất kỳ nào và rồi cũng lại trở thành một mắt xích cuối cùng; điều này phần lớn xảy ra là do ăn cá.

Đối với các loại cá, lượng thuỷ ngân gây chết là 20mg/kg. Hàm lượng thuỷ ngân tự nhiên trong cá là 0,1 - 0,2mg/kg. Tổ chức Y tế Thế giới đưa ra đề nghị nồng độ thuỷ ngân giới hạn cho phép là 1mg/kg; đại lượng này là quá cao. Vì vậy ở Phần Lan, người ta khuyên chỉ nên ăn cá một tuần 1 - 2 lần, còn phụ nữ mang thai thì nói chung không nên ăn cá. Các chuyên gia về vệ sinh thực phẩm của Thuỵ Điển yêu cầu giảm hàm lượng thuỷ ngân trong cá ở biển Ban tích xuống 0,5 thậm chí đến 0,2 mg/kg bởi vì giới hạn 1mg/kg chỉ hạn chế cho con



người không bị những triệu chứng ngộ độc cấp tính chứ không bảo vệ cho con người khỏi những hậu quả độc hại nặng nề khác do thuỷ ngân gây ra (thí dụ như làm chết các tế bào não, hoặc tổn thương do di truyền).

Những xác cá bị nhiễm độc thuỷ ngân còn có thể truyền thuỷ ngân vào chuỗi thực phẩm của các loài côn trùng. Nếu đàn kiến ăn phải loại cá có thuỷ ngân chúng cũng thành những con vật mang thuỷ ngân. Cũng như thế đối với ấu trùng ruồi. Thực ra thời gian bán huỷ thuỷ ngân trong cơ thể chúng chỉ trong vòng 2 ngày nên chúng không thể truyền chất độc cho những quả trứng đang ấp... Việc xác định dư lượng thuỷ ngân trong các loài ruồi có thể còn có ý nghĩa hình sự. Ở Phần lan, khi người ta phát hiện ra xác chết của một phụ nữ vô thừa nhận, nạn nhân của một tội ác tình dục, do xác định được hàm lượng thuỷ ngân trong các con ruồi sinh ra từ xác nạn nhân, người ta xác định được địa điểm sinh sống trước kia của nạn nhân.

Chúng ta biết rằng còn có nhiều chuyện gay cấn khác liên quan đến vấn đề thuỷ ngân và chỉ có thể hy vọng rằng điều đó không phải chỉ là phần nổi của tảng băng. Nói chung về các chất độc đối với môi trường sống thì thí dụ sau đây là điển hình. Nước Ý thường xuyên nhập khẩu cá chép nhưng rồi có một ngày các chuyên gia vệ sinh thực phẩm bỗng phát hiện ra trong cá chép, hàm lượng thuỷ ngân quá cao. Nhà xuất khẩu Tiệp Khắc vô cùng ngạc nhiên, không biết tại sao thuỷ ngân có thể xâm nhập vào các ao nuôi cá chép? Cuối cùng mới vỡ nhẽ: xí nghiệp nông nghiệp bên cạnh sau khi gieo hạt đã bán lại số hạt còn thừa cho chủ nuôi cá với giá rẻ

để làm thức ăn cho cá. Loại hạt giống đó đã được xử lý loại thuốc có chứa thuỷ ngân.

Mỗi năm, sông Ranh đổ vào biển Bắc 45 tấn hợp chất thuỷ ngân mang từ Cộng hoà Liên bang Đức. Ở các kênh đào vùng bờ biển Hà Lan, rất nhiều hải cẩu bị chết do ngộ độc thuỷ ngân. Hải cẩu ăn cá lớn nhưng một phần thức ăn của chúng cũng là cá mực mà trong cơ thể chúng đã có tích tụ thuỷ ngân.

Để thấy rõ con đường di chuyển của thuỷ ngân trong chuỗi thực phẩm nước và đồng thời để nghiên cứu mêtyl-thuỷ ngân như một chất trừ sinh vật hại, cái gọi là thảm hoạ Minamata ở Nhật Bản đóng vai trò quyết định. Trong một nhà máy hoá chất ở trên bờ sông Minamata, thuỷ ngân được dùng làm chất xúc tác để điều chế PVC (polyvinyl clorua). Sự "thần kỳ của nền kinh tế" Nhật Bản, trong thời điểm của mình, gắn liền với việc hoàn toàn không thực hiện bất kỳ một biện pháp xử lý nước thải công nghiệp nào (và thảm hoạ Minamata cuối cùng đã làm cho những quan điểm này phải thay đổi). Vì thế những nước thải chứa thuỷ ngân đổ vào sông rồi từ sông chảy vào một vịnh ở gần thành phố Minamata. Lượng thuỷ ngân trong cá lên tới 5 - 20mg/kg. Do cá không còn ở trạng thái bình thường để bơi lặn, đám thanh niên vui sướng vì họ chỉ cần dùng vợt là có thể kiếm được bữa ăn rẻ tiền. Chỉ sau khi một số người trong những gia đình đánh cá nghèo bị chết (sau này số người chết lên tới 200 người, và hàng ngàn người bệnh) người ta mới xác định "bệnh Minamata" là bị ngộ độc thuỷ ngân và nhà máy trên chính là nguyên nhân gây ra thảm hoạ. Tất nhiên, hãng này đã không nhận lỗi của mình. Để đáp lại, những người dân chài đã đốt



nhà máy. Sau đó, chính phủ đã cấm đánh cá ở vịnh Minamata, (mà thu nhập từ đánh cá ở vịnh này nuôi sống toàn bộ dân địa phương): sau đó, chính phủ kêu gọi dân Nhật Bản nên ăn ít cá.

Trong phiên toà, mọi người phản đối hãng này và với những bằng chứng không thể bác bỏ được, cuối cùng hãng này đã phải đền bù cho những gia đình có người chết và người bệnh (mặc dù số tiền đền bù này hết sức nhỏ nhoi). Nhà máy bị đóng cửa. Ngoài ra, vịnh Minamata phải tát cạn và vét hết bùn.

Pasternak và những nhà nghiên cứu khác đã tìm thấy trong tất cả các sông hồ ở Balan, những nơi gần các xí nghiệp nông nghiệp, có hàm lượng thuỷ ngân rất cao.

Trong chuỗi thực phẩm nước, nồng độ mêtyl-thuỷ ngân tăng lên từ mắt xích này đến mắt xích khác. Bởi vì mêtyl-thuỷ ngân tan trong các chất béo, nó dễ dàng chuyển từ nước sang các cơ thể chứa nước. Khi những động vật lớn dùng những động vật bé làm thức ăn, thì những hợp chất thuỷ ngân sẽ tồn tại trong cơ thể những động vật lớn. Bởi vì trong cơ thể những động vật này, thời gian bán huỷ sinh học (nhất là ở các cơ thể có mức độ trao đổi chất thấp) đặc biệt dài (ở người là 70 ngày), chất độc không bị phân giải mà ngược lại, nó tích tụ trong cơ thể.

Điều này đặc biệt nghiêm trọng đối với động vật có vú ở biển. Con người, trong những điều kiện sống bình thường ít có khả năng gặp nguy hiểm lớn như loài hải cẩu vì loài này sống bằng cá, còn con người chỉ thỉnh thoảng mới ăn cá. Con người càng ăn nhiều cá (và cũng là động vật ăn thịt hàng đầu)

thì càng có nguy cơ bị nhiễm các chất độc tích tụ trong các chuỗi thực phẩm nước.

Ở Braxin, những dòng sông ở vùng Piraxicáp và Bôtucatu bị ô nhiễm thuỷ ngân rất nặng do nước thải công nghiệp của thành phố Xao Paolô đổ vào. Hàm lượng thuỷ ngân cao ở cá piran. Loại cá này rất ngon và dễ bắt nên ở đây nhiều người bị nhiễm độc thuỷ ngân, rất nguy hiểm cho cuộc sống của họ.

## 10- CÂU CHUYỆN VỀ NHỮNG CON CÁ MĂNG

Ở Nhật, trong môi trường tự nhiên, hàm lượng thuỷ ngân cho phép trong cá là 0,1mg/kg, ở Phần lan là 0,2mg/kg. Ở các loại cá ăn thịt thì hàm lượng thuỷ ngân cao hơn. Nếu cá măng có trọng lượng 500g, có hàm lượng thuỷ ngân là 0,2mg/kg, thì đến khi nó càng lớn, hàm lượng thuỷ ngân trong thịt của nó càng tăng lên; thí dụ khi con cá măng đạt trọng lượng 3kg, hàm lượng thuỷ ngân đạt đến 0,8mg/kg. Điểm khởi đầu càng cao bao nhiêu thì đường cong càng dốc bấy nhiêu.

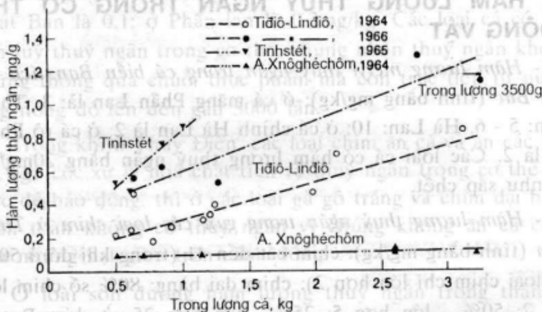
Xét những số liệu trên hình 2, cá măng ở hồ Tinstét không bao giờ đạt được tới trọng lượng trên 1kg. Nếu những số liệu này phù hợp với thực tế thì ở đây có thể có 3 cách giải thích mà ta có thể kiểm tra trong quá trình nghiên cứu tiếp theo.

A- Những con cá măng trong thịt lườn có chứa hàm lượng thuỷ ngân cao hơn 0,9mg/kg sẽ bị chết. Điều này hoàn toàn không mâu thuẫn với những số liệu trước đây cho rằng "những con cá dễ bị chết" là những con cá chứa hàm lượng thuỷ ngân tới 20mg/kg. Có khả năng, những loài cá khác nhau sẽ có những biểu hiện khác nhau và điều này cần được làm sáng tỏ.



B- Với hàm lượng thuỷ ngân cao như vậy (0,9mg/kg) cá măng có trọng lượng 1kg sẽ không có khả năng tăng trọng lượng nữa. Chúng ta đã biết, các loại thuốc trừ sâu khác có thể phá vỡ tương quan giữa lượng thực phẩm tiêu thụ và sự chuyển hoá thực phẩm trong cơ thể cá.

C- Lượng nước trong môi trường sống của cá quá ít, do đó, cá không thể lớn được. Nhiều loại cá đòi hỏi có mối tương quan hợp lý giữa không gian sống và kích thước tối đa.




*Hình 2- Hàm lượng thuỷ ngân trong lườn cá măng ở những vùng nước khác nhau ở Thuỵ Điển so với trọng lượng con cá. Điểm khởi đầu càng cao thì đường biểu diễn càng dốc, có nghĩa là sự tích luỹ thuỷ ngân tiến triển càng nhanh.*

## 11- CÂU CHUYỆN VỀ LOÀI CHIM SCÔPA

Ở những con chim Scôpa mới sinh ở Thuỵ Điển, tất cả lông cánh của nó đều chứa rất nhiều thuỷ ngân bởi vì nó ăn cá sống trong các vùng nước của Thuỵ Điển, mà các loại cá

này thường có hàm lượng thuỷ ngân rất cao. Khi nghiên cứu Scôpa bay từ châu Phi về Thuy Điển vào mùa xuân, người ta thấy ở các lông cánh thứ 4 và thứ 8 cũng chứa một lượng thuỷ ngân rất cao; đó chính là những cái lông đã mọc ở Thuy Điển vào năm trước. Còn những chiếc lông cánh 1, 2, 3, 5, 7 thì hầu như không có thuỷ ngân. Đó là những chiếc lông đã thay trong mùa đông, mà ở châu Phi thì (may mà vẫn còn!) cá không có thuỷ ngân.

## 12- HÀM LƯỢNG THUỶ NGÂN TRONG CƠ THỂ ĐỘNG VẬT

- *Hàm lượng mêtyl thuỷ ngân trong cá biển Ban tích và biển Bắc* (tính bằng mg/kg): ở cá măng Phần Lan là: 3. Thuy Điển: 5 - 6. Hà Lan: 10; ở cá chình Hà Lan là 2; ở cá rô Phần lan là 2. Các loài cá có hàm lượng thuỷ ngân bằng 20mg/kg coi như sắp chết.

- *Hàm lượng thuỷ ngân trong gan các loại chim ở Thuy Điển* (tính bằng mg/kg): chim cắt đến 41 (trong khi đó ở 50% các loại chim chỉ lớn hơn 2); chim đại bàng: 80% số chim lớn hơn 2; 50% - lớn hơn 5; 25% - lớn hơn 25; ở chim Buteo vulgaris là 10; ở vịt trời là 60.

- *Hàm lượng thuỷ ngân trong lông cánh các loài chim ở Thuy Điển* (tính bằng mg/kg): ở loài cắt - gần 15; ở loài Scôpa - gần 15 (lượng gây tử vong là gần 20mg/kg) có nghĩa là với hàm lượng thuỷ ngân trong lông cánh cao như vậy thì những con chim này sẽ chết vì ngộ độc thuỷ ngân); ở chim đại bàng núi: 50; ở loài chim đại bàng đuôi trắng: đến 60; ở chim phượng hoàng: 20 - 40.



Cá trong sông Ranh ở gần Các-xơ-ruê có hàm lượng thuỷ ngân là 0,4mg/kg, còn ở gần Man-khây là 1,3. Ở Mỹ, 811 trong số 853 con cá kiếm được nghiên cứu có hàm lượng thuỷ ngân quá cao. Thịt cá ngừ đóng hộp (ở Mỹ) hàm lượng thuỷ ngân lên tới 1,3mg/kg.

Ở vùng bờ biển Niu Dilân, trong các mẫu thử ở tầng đáy, thuỷ ngân có hàm lượng dưới 1mg/kg, trong các loài nhuyễn thể là 0,02, còn ở các loài sò (tích tụ rất nhiều thuỷ ngân) lên tới 0,08mg/kg. Hàm lượng tự nhiên của thuỷ ngân trong cá ở Nhật Bản là 0,1; ở Phần lan là 0,2mg/kg. Các loại cá có thể tích luỹ thuỷ ngân trong cơ thể, chúng nhận thuỷ ngân không những thông qua chuỗi thực phẩm mà còn trực tiếp từ nước, tăng nồng độ lên đến gần 3000 lần.

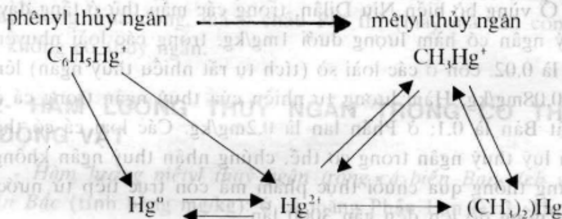
Trong khi ở Thuỵ Điển, các loại chim ăn cá và ăn các loại hạt ngũ cốc xử lý hoá chất tích tụ thuỷ ngân trong cơ thể với mức độ báo động, thì ở các loại gà gô trắng và chim đại bàng hoàn toàn không có thuỷ ngân vì chúng không ăn cá cũng như những hạt gieo trên cánh đồng.

Ở loài sơn dương hàm lượng thuỷ ngân trong thận từ tháng 5 đến tháng 10 chỉ bằng 1/4 lượng thuỷ ngân xác định được trong những tháng mùa đông, khi chúng sống trên những thung lũng vùng núi An-pơ.

## 13- SỰ CHUYỂN HOÁ CỦA CÁC HỢP CHẤT THUỶ NGÂN TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC

Bằng cách nào đó, thuỷ ngân thâm nhập vào trong nước, bị các vi sinh vật mêtyl hoá và tạo thành mêtyl thuỷ ngân. Hợp chất này tan trong chất béo, vô cùng độc và rất bền

vững. Vì thế, nó là một trong những dạng hợp chất thuỷ ngân nguy hiểm nhất và đó là điều chúng ta không được quên. Hình 3 biểu diễn những con đường dẫn đến mêtyl-thuỷ ngân. Để dễ hiểu, quá trình được biểu diễn bằng một sơ đồ được đơn giản hoá.




*Hình 3- Giản đồ chuyển hóa thuỷ ngân trong nước. Tất cả các dạng của thuỷ ngân dù bằng con đường trực tiếp hoặc gián tiếp đều biến thành mêtyl thuỷ ngân*

## 14- SỰ NGUY HIỂM CỦA MÊTYL THUỶ NGÂN ĐỐI VỚI CON NGƯỜI

Với việc con người ăn nhiều cá như hiện nay thì ngay cả khi nồng độ mêtyl thuỷ ngân tương đối thấp (thí dụ như ở cá chình là 0,8mg/kg và ở cá măng là 1,6mg/kg) thì cũng để lại lượng thuỷ ngân trong tóc là 50mg/kg. Với hàm lượng thuỷ ngân trong tóc như vậy (cũng có thể ăn ít cá hơn nếu nồng độ thuỷ ngân trong cá măng lên tới 2 mg/kg), thì con người đã bắt đầu có những dấu hiệu rõ rệt của bệnh tật. Nếu trong tóc có tới 300mg/kg thì cuộc sống của con người đã bị đe doạ.

Như ta đã biết, tóc người có thể dùng làm chất chỉ thị tiện lợi trong trường hợp bị ngộ độc thuỷ ngân; chúng giống

như thang biểu thị mức độ tích tụ của thuỷ ngân trong cơ thể. Nồng độ thuỷ ngân trong tóc dưới 10mg/kg, có thể coi là an toàn vì có khả năng là do uống nước và ăn cá không có chứa thuỷ ngân.

Tuy nhiên sự hiện diện của thuỷ ngân trong thiên nhiên đặt ra không phải chỉ là vấn đề con người cần phải ăn nhiều hay ít cá mà còn là vấn đề thuỷ ngân trong cơ thể con người ảnh hưởng như thế nào đến chất di truyền.

Trong số những trẻ sơ sinh bị ngộ độc mêtyl thuỷ ngân ở Nhật có rất nhiều trẻ dị dạng. Các nhà khoa học Thuỵ Điển đã chứng minh bằng phương pháp thống kê đáng tin cậy rằng những người ăn phải các loại cá có nhiễm mêtyl thuỷ ngân thường có tần số sai lệch nhiễm sắc thể cao hơn nhiều so với nhóm đối chứng ăn uống bình thường.

Tính độc của thuỷ ngân kim loại coi như đã được nghiên cứu kỹ lưỡng và đã được biết đến một cách rộng rãi. Tuy nhiên, thảm kịch ở sông Minamata cho chúng ta thấy rằng những hợp chất hữu cơ của thuỷ ngân cũng rất độc và cần phải được quan tâm nghiên cứu đặc biệt và trong trường hợp này, chúng gây tác hại chủ yếu ở não: tính chất điển hình của bệnh Minamata không những chỉ là sự hạn chế của trường thị giác, thậm chí có nguy cơ bị mù hoàn toàn, mà còn là những rối loạn phối hợp cử động mà kết quả là bệnh nhân trông giống như những con rối bằng gỗ. Điều nghiêm trọng hơn là sự nguy hiểm của bệnh Minamata đối với phôi thai. Ở những con nòng nọc của loài ếch da báo (*Ranapipiens*), thậm chí chỉ với nồng độ mêtyl thuỷ ngân là 1 - 5 mg/kg, đã có những bất thường đặc biệt và giảm khả năng phát triển. Ở con người,

một hàm lượng thuỷ ngân nào đó có thể không ảnh hưởng đến sức khoẻ của người mẹ nhưng lại gây hại đến não của bào thai. Sau tất cả những chuyện đó, liệu có phải là khôn ngoan không khi tuyên bố rằng nồng độ dư lượng thuỷ ngân 0.15 mg/kg là hoàn toàn không có hại đối với người lớn và khẳng định rằng người ta có thể ăn cá có hàm lượng thuỷ ngân là 1 mg/kg mỗi tuần một lần thì sẽ không có hại?

Chuỗi thực phẩm trên cạn và dưới nước của mêtyl thuỷ ngân vừa được phân tích trên đây là những con đường cổ điển mà qua đó, con người tiếp nhận thuỷ ngân cùng với thức ăn vào cơ thể của mình. Và rồi những trường hợp dùng hạt giống ngũ cốc đã xử lý thuỷ ngân làm thức ăn cứ lặp đi lặp lại mãi, không ai chú ý tới, cho đến khi mọi người thấy rõ rằng các loại hạt đó không được dùng để làm thức ăn. Tuy nhiên bây giờ, trong gạo, người ta thấy có tới 1 mg/kg dư lượng thuỷ ngân. Và nếu người ta từ chối không ăn cá mà lại xay cá làm bột nuôi gia súc thì liệu có ích gì. Thậm chí chuỗi thực phẩm thực vật từ vườn rau của nhà cũng có thể là nguồn thuỷ ngân, nếu người ta cho thêm vào phân bón chất cải tạo đất có chứa thuỷ ngân.

Những dẫn liệu như vậy đã khẳng định một điều: nếu có một giống chim trời nào đó bị chết vì một loại thuốc trừ sinh vật hại nào đó có trong thiên nhiên, thì đó luôn luôn là tín hiệu báo động đó là mối đe doạ đối với tính mạng con người.

## 15- CÂU CHUYỆN VỀ THÀNH BÁT-ĐA

Như chúng ta biết, Canada là một nước trong số những nước có truyền thống lâu đời là rất nhạy cảm với những hành vi làm ô nhiễm môi trường sống của họ. Vì vậy, luật pháp cấm



không được xử lý những hạt giống ngũ cốc bằng các hoá chất có chứa thuỷ ngân. Nhưng Hoa Kỳ sẽ đem bán những ngũ cốc có xử lý hoá chất chứa thuỷ ngân cho ai nếu Canada từ chối không mua? Irắc đang cần đến loại hạt này trong lúc đó, quan hệ giữa Hoa Kỳ và Irắc đang rất căng thẳng.

Trong khi đó, Mêhicô lại đang có quan hệ thương mại với Irắc. Vì thế, chính phủ Irắc mua ngũ cốc của Mêhicô. Và chỉ có thánh mới biết được Mêhicô lấy đâu ra những hạt ngũ cốc đã xử lý thuỷ ngân trong khi mọi người đều biết rằng Mêhicô không hề có công nghệ xử lý ngũ cốc bằng mêtyl thuỷ ngân hoặc đixyanđiamit mêtyl thuỷ ngân.

Về phần mình, vào đầu tháng 9/1971, chính phủ Irắc đã làm tất cả để cho mỗi người nông dân của họ biết rằng họ đang sử dụng loại hạt ngũ cốc có xử lý thuốc trừ sâu, nghĩa là có chất độc. Nhưng khi đến với nông dân, mà đại bộ phận là mù chữ thì vấn đề hoàn toàn không đơn giản. Trước hết, những hạt ngũ cốc nhập khẩu trông tốt hơn rất nhiều so với ngũ cốc nội địa và trên thực tế nó cũng tốt hơn vì thế nó mới được nhập khẩu để làm hạt giống. Và thế là người ta đem chúng ra xay làm bột để nướng bánh. Và thế là sang năm sau sẽ chẳng còn hạt giống tốt nữa mà chỉ còn giống lúa của địa phương (nhưng nói chung thì cũng chẳng có loại thóc giống nào nữa), nhưng cho đến lúc đó cũng còn lâu, mà rồi chắc thánh Ala sẽ giúp nghĩ ra một cách gì đó. Ngoài ra, cũng còn một chuyện này nữa. Trước kia chính phủ Irắc cũng đã có lần nhập hạt giống nhưng hạt giống không bị xử lý hoá chất độc. Và để cho nông dân không lấy thóc giống ra ăn, chính phủ đã công bố rằng hạt giống đó đã bị xử lý hoá chất độc. Tuy nhiên, những người nông dân đã chén hết và đó là loại hạt ăn được.

Trong khi đó ở Irắc cũng có những loại hạt giống có xử lý hoá chất nhưng không phải là mêtyl thuỷ ngân; mà các hợp chất cơ thuỷ ngân khác thì không nguy hiểm đến như vậy. Thực ra hạt giống Mêhicô bán ra là loại xử lý bằng phênyl thuỷ ngân nhưng sau khi nhiều người bị ngộ độc, những phân tích hoá học cho thấy hầu như chỉ toàn mêtyl thuỷ ngân.

Cũng cần phải nói thêm rằng ở Irắc, một số nhóm nông dân không tin vào những công bố của chính phủ. Chính phủ công bố rằng hạt giống đã bị xử lý hoá chất độc, vậy thì lần này có đúng như vậy không? Liệu có phải lần này chính phủ cũng nói dối không? Và thế là có những nông dân muốn thử xem thực hư thế nào. Họ lấy những hạt thóc giống đó cho bò ăn và quan sát thấy không có phản ứng gì. Vậy là có thể đem những hạt lúa mỳ này làm bánh mì chứ? Rồi thì người nông dân lại giết con bò đó ăn thịt mà chẳng suy nghĩ gì.

Họ cũng lại đem loại hạt đó nuôi gà và gà cũng không có phản ứng gì. Tuy nhiên ở đây có một điều đặc biệt: ở đám gà mái, thuốc trừ sinh vật hại này chuyển sang trứng và khi đẻ trứng ra rồi thì con gà mái không còn chất độc trong cơ thể nữa. Còn con người thì ăn trứng gà.

Tất nhiên những hạt giống ở đây được nhuộm màu đỏ thẫm để thấy rõ ràng hạt giống đã bị xử lý hoá chất độc. Rất tiếc rằng màu đỏ này rất dễ phai đi. Ai có thể nghĩ được rằng chỉ có màu sắc trôi đi chứ còn chất độc trong hạt thì không trôi đi? Và còn bởi vì ở những người ăn loại bánh mì này, những triệu chứng ngộ độc không thấy ngay mà mãi đến năm sau (tháng 2/1972) mới bắt đầu xuất hiện phản ứng thảm hoạ: mấy trăm người chết và hàng mấy nghìn (nếu không phải là hàng mười nghìn) người bệnh. Và mọi người đều rõ, người ta





đưa vào các bệnh viện 6530 người thì có 495 người chết. Trong thực tế thì số người ngộ độc là bao nhiêu? Người ta biết rằng phần lớn các trường hợp ngộ độc là do ăn bánh mì nhà làm.

Lúc đó, độc tính của mêtyl-thuỷ ngân chưa được nghiên cứu đầy đủ, do đó cũng chưa biết cách chữa cho những người bị ngộ độc. Trong mọi trường hợp thì 2, 3 - dimercaptopronanol lại chống chỉ định; mặc dù người ta dùng loại thuốc này để chữa trong những trường hợp bị ngộ độc thuỷ ngân vô cơ; nhưng trong trường hợp ngộ độc mêtyl thuỷ ngân, nó có thể làm tăng sự tích luỹ thuỷ ngân trong não. Cuối cùng, người ta tìm thấy rằng để đẩy thuỷ ngân ra khỏi cơ thể trong những trường hợp ngộ độc mêtyl thuỷ ngân thì tốt nhất là dùng loại nhựa thiol tức là nhựa tổng hợp hữu cơ trao đổi ion có các nhóm sunfhydryl gắn với copolyme styren-divinylbenzen có độ xốp cao; loại nhựa này được hãng Dow Chemical chuyên sản xuất cho mục đích này.

Dân chúng bất bình với những sự kiện này mà hoàn toàn không nhận ra lỗi của mình. Ngược lại, mấu chốt của vấn đề lại ở phía khác. Ở Irắc có những dân tộc thiểu số sinh sống và thường ở rải rác thành những nhóm nhỏ. Liệu họ có cơ sở để lên án chính phủ Bát đa đã dùng hoá chất để đầu độc những nhóm dân mà chính phủ không ưa không? Có những điều xuất phát từ những ý định hoàn toàn tốt đẹp nhưng lại bị những người láng giềng giải thích với ý nghĩa thù địch, điều đó không có gì mới trong lịch sử tồn tại của nhân loại.

## 16- LỊCH SỬ DDT

Nhà hoá học người vùng Baden tên là Pon Herman Muyle - trưởng phòng thí nghiệm của hãng Geigy đã được tặng giải thưởng Nôben trong lĩnh vực sinh lý và y học vì đã phát hiện ra ở DDT những tính chất diệt trùng kỳ lạ. Một thực tế làm



cơ sở cho phát minh này là nhờ có DDT lần đầu tiên người ta đã diệt trừ có kết quả những con muỗi mang vi trùng sốt rét và bệnh thương hàn và do đó xoá tận gốc các bệnh này ở một số vùng. Bí mật của hiệu quả kỳ diệu này là ở chỗ loại thuốc này có phổ tác động rộng kết hợp với độ bền rất cao (bền vững hoá học) và lại ít độc đối với động vật máu nóng (một người ăn một cái bánh mì làm bằng bột bị nhiễm DDT, những ngày sau đó vẫn có cảm giác hoàn toàn mạnh khoẻ).

Chính phổ tác động rộng và độ bền vững của DDT lại có mặt trái nguy hiểm của nó. Do phổ tác động rộng nên DDT diệt cả các loại côn trùng có hại lẫn côn trùng có ích. Còn tính bền vững của DDT khiến nó tích tụ trong các chuỗi thực phẩm và có tác động huỷ diệt lên những mắt xích cuối cùng: thí dụ chim đại bàng đã bị tuyệt chủng do bị nhiễm độc DDT nên trứng của chúng có lớp vỏ quá mỏng; trong thời gian ấp, trứng bị vỡ.

Do tích luỹ được nhiều thông tin tích cực như vậy về DDT nên dung dịch vô cùng độc này vẫn được tôn vinh. Khi nồng độ DDT trong sữa của các bà mẹ đang nuôi con nhiễm phải qua chuỗi thực phẩm ở Hoa Kỳ tăng gấp 4 lần so với mức cho phép, lúc đó mới cấm sử dụng DDT. Mặc dù thế, Tổ chức Y tế Thế giới vẫn khuyên các nước đang phát triển sử dụng DDT để chống các bệnh truyền nhiễm, là do những nguyên nhân về kinh tế. Tóm lại, khi vấn đề liên quan đến việc cứu mạng sống của con người thì tôi đồng ý là vẫn cần phải sử dụng một số loại thuốc trừ sâu, ít nhất là như những biện pháp khẩn cấp.

Hiện nay, nhiều nước đã cấm dùng DDT. Thực ra, việc cấm sử dụng này không phải lúc nào cũng được tuân thủ



nghiêm ngặt. Ví dụ như ở Liên xô cũ, lúc đầu không thể hoàn toàn không dùng DDT trong việc diệt các loại ve, loại mang bệnh viêm não Tai ga, bởi vì đối với trường hợp đặc biệt này chưa tìm được loại thuốc gì thích hợp; ở Trung Âu có một số loại côn trùng phá cây rừng thì chỉ có DDT mới diệt được.

Và lại, do nguyên nhân là có tính độc thì không những chỉ cấm có DDT: đó đơn giản chỉ là vì nó là loại hoá chất lâu đời nhất trong các chất diệt côn trùng tổng hợp (cũng chính vì thế mà người ta biết rõ về độc tính của nó) và nó bị dư luận xã hội phê phán nhiều nhất. Trong khi đó, một số loại thuốc trừ sâu hiện đại khác trong thực tế không hề ít độc hại hơn DDT, nhưng cho đến nay chưa hề bị hạn chế sử dụng. Vấn đề là ở chỗ chúng chưa được nghiên cứu toàn diện như DDT và người ta còn biết rất ít về độc tính của chúng. Sở dĩ DDT được nghiên cứu kỹ càng như thế chính là vì sự nổi tiếng đặc biệt của nó; các đại biểu của tất cả các ngành khoa học, vì một lý do nào đó muốn nghiên cứu một loại thuốc trừ sâu nào đó, luôn quan tâm trước hết đến DDT.

Nói về việc cấm dùng DDT, chúng ta thường cho rằng việc đó đã được thực hiện trên toàn thế giới. Thật đáng tiếc là điều đó còn lâu mới thực hiện được. Chúng ta đã có những kinh nghiệm từ thực tế cho thấy, ở đâu đó còn có những kho dự trữ DDT rất lớn và người ta còn trộn nó với những chất khác để tăng độc tính diệt côn trùng. Và chúng ta cũng biết, Tổ chức Y tế Thế giới cho phép các nước nghèo nhất được dùng DDT để chống các vật truyền bệnh (muỗi, ruồi). Cho đến nay, DDT vẫn được dùng ở một số bang của nước Úc, nơi làm nghề trồng vườn. Ở Trung Quốc, người ta vẫn dùng DDT để phun lên quả và thường thấy những quả bán ở cửa

hàng có phủ lớp phấn trắng và có mùi DDT khi ăn những quả đó.

Cũng như trước kia, DDT được sản xuất ở Ấn Độ. Chính phủ Ấn Độ cho rằng bệnh sốt rét tái phát là do hậu quả của việc cấm sử dụng DDT.

Những thí nghiệm chứng minh rằng DDT có thể làm biến đổi giới tính. Ở California, người ta thí nghiệm xử lý DDT cho một ổ trứng chim hải âu, khi nở ra, số con mái gấp 4 lần số con trống. Còn nếu xử lý DDT với những quả trứng đang ấp dở thì một nửa số phôi đực biến thành phôi cái.

## 17. DDT TRONG CHUỖI THỰC PHẨM

Nếu phun DDT từ máy bay lên một mặt nước đọng thì mấy ngày sau sẽ không nhận thấy sự hiện diện của nó trong nước vì trong thời gian này, nó đã kịp chuyển từ nước vào các tổ chức vi sinh (các loại vi khuẩn, các giống thuỷ sinh) hoặc đã lắng xuống đáy. Vì thế, một số nhà nghiên cứu trước đây do quan sát hời hợt đã đi đến kết luận sai lệch là dường như DDT đã "biến mất" và vì thế nếu xử lý DDT trên bề mặt nước sẽ không gây nguy hiểm (và như thế có nghĩa là cũng chẳng có gì nguy hiểm lắm nếu rải các chất thuốc trừ sâu xuống những vùng đất khô). Tuy nhiên, trong thực tế, toàn bộ số DDT đã chuyển vào các mắt xích đầu tiên của chuỗi thực phẩm và bắt đầu quá trình tích tụ DDT, xác định vai trò huỷ diệt của nó trong chuỗi thực phẩm.

Chuỗi thực phẩm là một trong những hình thức cơ bản của mối quan hệ tương hỗ giữa những sinh vật khác nhau, mỗi sinh vật này lại ăn một sinh vật khác theo nguyên tắc cá lớn nuốt cá bé. Người ta nói về chuỗi thực phẩm với ý nghĩa hẹp hơn trong trường hợp "những loại động vật khác nhau liên quan với nhau bằng



những mối quan hệ thực phẩm trực tiếp cụ thể". Khi đó, trong môi trường sinh học "diễn ra một loạt liên tục những biến đổi vật chất" trong chuỗi các mắt xích vật hy sinh - kẻ ăn thịt. Ví dụ về chuỗi thực phẩm nước ăn thịt (chuỗi thực phẩm này luôn chạy về phía tăng kích thước cơ thể): các chất hoà tan - thực vật nổi - cua - cá - cá ăn thịt cá - các động vật máu nóng ăn cá.

Trong trường hợp ăn các chất lạ, nếu những chất này không thể "nấu chín", hoặc đơn giản chỉ là những chất thải từ những cơ thể khác thì bắt đầu quá trình tích tụ chúng theo chuỗi thực phẩm. Sự tích tụ này diễn ra do trong chuỗi thực phẩm của kẻ tiêu thụ có ít sinh khối hơn những thức ăn của chúng (mặc dù hiển nhiên là kích thước cơ thể của kẻ tiêu thụ bao giờ cũng lớn hơn vật hy sinh). Chính bằng cách đó đã diễn ra quá trình tập trung hoá các thuốc trừ sâu, trong đó, những mắt xích đầu tiên của chuỗi thực phẩm thường có lượng chất độc nhỏ, còn ở những mắt xích cuối cùng thì có thể gây ngộ độc.

Sinh khối ít ở kẻ tiêu thụ là do những kẻ này chỉ sử dụng một phần thức ăn để phát triển cơ thể, số còn lại tham gia vào quá trình trao đổi năng lượng. Nhưng các độc tố không tiêu huỷ được lại không tham gia vào quá trình trao đổi năng lượng mà phần lớn tích tụ lại trong cơ thể, đặc biệt là trong trường hợp chất đó có quá trình bán huỷ sinh học dài. Hệ số tích tụ của các chất độc không phân huỷ, đặc biệt là các thuốc trừ sinh vật hại, trong phần lớn các trường hợp là gần 10 ở mỗi bậc của chuỗi thực phẩm. Như vậy, cá có thể chứa nhiều chất độc gấp hàng nghìn lần so với môi trường nước mà nó sống. Cũng như vậy, sự tích tụ chất độc trong chuỗi thực phẩm thường tăng lên do phản ứng chậm chạp và những chuyển động hạn chế của động vật mang trong mình những độc tố, bởi vì các con vật bị ngộ độc nặng thường dễ làm mồi cho lũ ăn thịt hơn những con vật khác! Do đó, trong chuỗi thực phẩm nước, hàm lượng các chất độc cao nhất thường thấy trong cơ thể các loại cá ăn thịt cá. Sau đó, các chất độc có thể từ những loại cá này truyền sang các loài chim ăn cá (và sang bộ chân màng, cũng như sang con người).

Ý nghĩa thực tiễn của chuỗi thực phẩm có chứa DDT thể hiện đặc biệt rõ rệt trong các công trình nghiên cứu so sánh giữa hai quần thể giống nhau, ví dụ giữa hai tập đoàn chim ở

Hoa Kỳ: Tập đoàn ở bang Mêrilen giữ được số lượng trong nhiều năm, trong khi tập đoàn ở bang Conecticớt mỗi năm giảm tới 30%. Tất nhiên, giống chim Scôpa ở Mêrilen (*Pandion haliaeetus*) ăn cá có chứa DDT (chúng biết làm thế nào được khi ngày nay, trên toàn thế giới, thậm chí ở Nam cực, trong cá cũng có dấu vết của DDT). Tuy nhiên, khi nghiên cứu những con cá là thức ăn của loài chim Scôpa (với mục đích này, người ta lấy cá ở tổ chim), người ta thấy rằng trong những con cá ở bang Conecticớt, lượng DDT nhiều gấp từ 5 đến 10 lần hơn những con cá lấy từ tổ chim ở bang Mêrilen. Sau đó, người ta mới hiểu ra rằng vì sao ở bang Mêrilen, trong mỗi tổ chim Scôpa người ta lấy ra được chim non gấp 2 lần so với ở Conecticớt!. Ở bang Conecticớt, hàm lượng DDT trong trứng chim Scôpa rất lớn đến mức tỉ lệ phôi bị chết rất cao.

Trong nhiều trường hợp, chúng ta chỉ biết rằng loại thuốc trừ sâu nào đó là rất độc nhưng chưa biết được cơ chế tác động thực sự của nó. Ở DDT, ta biết chính xác ảnh hưởng (không kể hàng loạt các ảnh hưởng khác), bởi vì nhiều lần, các thực nghiệm đã chứng minh rằng vỏ trứng của các loại chim hải âu và chim bồ nông đã trở nên rất mỏng và do đó rất dễ vỡ. Có lần tôi nói chuyện này với một nhà giải phẫu thì ông đã nói rằng bây giờ ông mới hiểu vì sao ngày nay người ta rất dễ bị gãy xương (đôi khi kể cả lúc đang nằm trên giường).

Những ảnh hưởng khác của DDT liên quan đến việc tăng đàn chim không dễ xác định bằng thực nghiệm; đó là sự giảm kích thước ổ trứng, chim không chịu ấp trứng, tỉ lệ tử vong



của phôi cao do bị nhiễm độc DDE (sản phẩm trao đổi của DDT) (DDE = 1,1điclo-2-2bis (n-clophênyl) - êtylen).

*Ở loài chim diều hâu* (Accipiter nisus): chiều dày của vỏ trứng giảm 12,5% do nhiễm DDE; ngoài ra tỉ lệ hỏng của phôi tăng rất cao. Từ 59 trứng chim diều hâu tìm được trong những ổ trứng ấp tự nhiên, và trong các máy ấp trứng, thì có đến 64% có phôi đã chết. Khi nghiên cứu những quả trứng, phần lớn lấy từ tổ ra, có những lứa đã chết hoàn toàn thì thấy rõ ràng có sự tương quan giữa chất độc DDE và những phôi chết. Những quả trứng chim này chứa trung bình 65,5 mg/kg DDE (tính theo trọng lượng khô).

Ở miền Trung châu Âu, trong tất cả các loài chim ăn thịt, có giống diều hâu đang bị đe doạ nghiêm trọng bởi sự ô nhiễm thuốc trừ sâu.

Cùng một lượng DDE có tác động khác nhau đối với những loài sinh vật khác nhau. Ví dụ đối với diều hâu chỉ cần một lượng là 3 mg/kg (tính theo trọng lượng khô) thì chiều dày của vỏ trứng giảm, trong khi đó, ở loài chim ưng, lượng DDE là 7 mg/kg không làm cho vỏ trứng bị mỏng đi. Hàm lượng DDE đặc biệt cao trong trứng chim diều đầm lầy, chim ưng núi, diều hâu và ít nhất là ở chim rẽ giun, chim nhạn biển và hải âu cánh bạc.

Ở Anh, trong đại chiến thế giới thứ 2 người ta bắn chết hết các con chim đại bàng (*buerofalco peregrinus*) khi phát hiện ra chúng, bởi vì có thể dùng chúng như bồ câu đưa thư cho mục đích quân sự. Tuy nhiên, sau này số lượng chim này vẫn giảm là do sử dụng DDT (cùng với các chất khác như điendrin và polyclođiphênyl). Sau khi thôi không dùng DDT



và điendrin ở một số vùng, thấy rất rõ sự tăng đàn chim đại bàng này.

Việc giảm số lượng đàn chim ăn thịt có thể được giải thích là do người ta thậm chí chỉ là những người đi dạo chơi làm cho chúng sợ hãi khi chúng ấp trứng. Nhưng liệu có nên đặt vấn đề là những giống chim ăn thịt đã bị nhiễm các loại thuốc trừ sâu, trong thời gian ấp trứng đã trở nên nhạy cảm hơn và vì thế chúng khó chịu dựng được "sự không yên tâm trong tổ ?". Vì DDT là một chất độc thần kinh, nó kích thích hệ thống thần kinh; vì thế một cơ thể chịu tác động của DDT sẽ phản ứng mạnh mẽ đối với các nhân tố của môi trường xung quanh hơn so với một cơ thể bình thường.

Một trong những ví dụ rõ rệt nhất của chuỗi thực phẩm đơn giản trong đó có sự tồn tại của DDT - đó là trường hợp xảy ra với đàn chim sẻ di trú do Carson miêu tả. Nấm *Ceratocystis ulmi* gây ra một loại bệnh nguy hại cho những cây du mà người ta gọi là bệnh Hà Lan. Loại bọ Scôlít (*Scolytes multistriatus*) truyền bệnh này. Người ta chống bệnh này bằng cách xử lý DDT cho từng cây riêng lẻ hoặc tất cả các cây trồng trong vườn. Dư lượng DDT trên các cây rơi xuống cùng với nước mưa và đến mùa thu rơi xuống gốc cùng các lá rụng. Ở đó, các con giun đất ăn DDT còn trên các lá rụng và DDT được giữ, thậm chí tập trung lại trong cơ thể chúng. Nếu lúc này, đàn chim sẻ di trú (*Turdus migratorius*) ăn nhiều những con giun này, chúng sẽ bị nhiễm độc DDT mạn tính. Thực ra thì chỉ có một số con chim sẽ bị chết, nhưng tất cả những con chim đó đều giảm khả năng sinh sản. Chúng trở nên vô sinh hoặc những trứng sinh ra không nở thành con; hoặc những chim con mới nở đã chết, đặc biệt là trong các trường hợp



chúng ăn phải những con sâu bọ đã nhiễm DDT. Chính vì thế, "tác dụng phụ" của cuộc đấu tranh chống bệnh nấm Hà Lan tiến hành nhờ sự giúp đỡ của DDT là sự biến mất hoàn toàn đàn chim sẻ di trú trên nhiều vùng lãnh thổ Hoa Kỳ.

Khi sự ngộ độc DDT hoặc một số thuốc trừ sâu khác đe doạ nhiều loài chim ở những mức độ khác nhau thì điều đó không chỉ phụ thuộc trực tiếp vào độ nhạy cảm đối với các loại thuốc trừ sâu (sự nhạy cảm này có thể thay đổi ở nhiều loài khác nhau, còn trong cùng một loài thì có thể thay đổi từ cá thể này sang cá thể khác) mà còn phụ thuộc vào những đặc điểm sinh thái, sinh lý, hành vi và động thái của các quần thể chim khác nhau. Nhiều loài chim hót nhạy cảm hơn rất nhiều so với những giống chim thường ví dụ như sẻ nhà. Chim sẻ nhà có thể chịu đựng lượng DDT cao, và khác với các loại chim hót khác, nó còn biết cách nhận biết những hạt thức ăn đã bị xử lý DDT và học cách không ăn những hạt đó.

Những người lạc quan vui sướng nắm bắt hiện thực này, dường như nó cho phép họ hy vọng rằng con người còn có khả năng chịu đựng cao hơn nhiều và có khả năng thích nghi. Tuy nhiên, cần cảnh giác với sự lạc quan này. Thậm chí kể cả có thực là như vậy thì cũng phải chờ đến khi sự ô nhiễm đã đạt tới mức báo động. Cho đến nay, nhờ khả năng nhận biết và phân biệt các loại thức ăn mà con người đã tránh được nhiều loại chất độc nguy hiểm; nhưng nếu cứ tiếp tục làm ô nhiễm môi trường sống thì sẽ chẳng bao lâu nữa, người ta không thể tìm cho mình loại thực phẩm nào an toàn.

Một thực tế là DDT có trong mô mỡ của người và thường được giải thích là hình như DDT không nguy hiểm đối với con người vì nó được tích trữ trong mô mỡ và nhờ đó nó



phải được trung hoà. Thực ra, điều đó có đúng như thế không?

Về vấn đề này, tôi muốn đưa ra lời trích dẫn sau đây: "Nếu cho đến nay, nồng độ xác định được trong các mô mỡ của con người không gây lo ngại, thì dù sao vẫn còn mối nguy hiểm ở chỗ, trong trường hợp bị đói, khi chữa bệnh béo phì hoặc khi mang thai, lượng mỡ dự trữ bị phân giải nhưng DDT thì không và nó có thể đi vào hệ tuần hoàn" (Ruyt, 1978).

Sau chiến tranh thế giới thứ 2, ở nhiều nước, người ta bị tích DDT trong các mô mỡ (lúc đầu do dùng DDT chống bệnh chấy rận sau đó là do ăn các thức ăn có DDT), lúc đầu đã ngăn được bệnh *Pediculus capitis* thứ phát (cũng là để chữa bệnh chấy rận). Chỉ sau khi hạn chế dùng DDT (gọi là cấm sử dụng DDT), và một thế hệ người mới lớn lên, trong cơ thể hoàn toàn không còn có DDT nữa, sự cản trở này không còn nữa: máu người không còn độc đối với chấy rận và đến cuối những năm 60, bệnh chấy rận lại tái phát.

Theo thống kê được tiến hành ở Cộng hoà liên bang Đức năm 1981, mỗi đứa trẻ được nuôi bằng sữa mẹ đã bị nhiễm hóa chất thì trong cơ thể có số lượng DDT trung bình gấp 2 lần, hexaclobenzôn gấp 8 lần, và điphênyl polyclo hoá tăng gấp 13 lần so với mức tiêu chuẩn. Những số lượng tối đa cho thấy trong cơ thể một số bà mẹ có thể tích tụ DDT gấp 80 lần, hexaclobenzen gấp 90 lần và polyclodiphênyl gấp 60 lần.

Ở vườn thú Lôt Angiolét đã có lần nhiều hải âu và chim cốc bị chết. Trước khi chết, người ta nhận thấy chúng run rất mạnh. Sau đó người ta tìm ra lượng DDT rất cao ở gan và óc. DDT được tìm thấy trong thức ăn chủ yếu của chúng là



cá sống ở gần bán đảo Palôt Vecbéc. Cách địa điểm này 20 km có những dòng nước thải chảy ra biển từ những trạm xử lý nước thải của Lốt Angiơlét. Mặc dù từ nhiều năm nay, những dòng nước thải này không có chứa DDT nữa nhưng dưới đáy biển, cho đến nay DDT lắng đọng vẫn còn từ từ tan vào nước biển. Vì thế cho đến nay, cá vẫn bị ăn phải chất độc.

## 18- SỰ TÍCH TỤ DDT

Tôi cho rằng tính chất nghiêm trọng của các chất độc trong môi trường xung quanh nói chung và sự tích tụ của chúng trong chuỗi thực phẩm nói riêng thể hiện đặc biệt rõ rệt trong những số liệu về sự tích tụ DDT trong cơ thể động vật. Tất nhiên trong những số liệu được dẫn ra dưới đây có những kết quả của những công trình nghiên cứu riêng biệt cụ thể, chưa thể dùng để khái quát. Trong số những dẫn liệu này, có những dẫn liệu liên quan đến DDT, một loại thuốc trừ sâu mà ngày nay, về cơ bản, đã lỗi thời. Nhưng dù sao, những số liệu này rất nhanh chóng giải thích được tình thế mà chúng ta đang lâm vào hiện nay.

Do thực tế là hiện nay DDT đã lỗi thời, có thể nhận thấy rằng do kết quả của việc trước kia đã sử dụng rộng rãi loại thuốc trừ sâu này để diệt các loại côn trùng có hại, mà ngày nay, trong vòng tuần hoàn sinh học phải có đến gần 1 triệu tấn DDT. Như đã biết, trong tất cả các loại thuốc trừ sâu có hợp chất clo hữu cơ, DDT và những sản phẩm chuyển hoá của nó có độ bền lớn nhất trong các hệ sinh học và giai đoạn bán phân huỷ của chúng là 10 năm, và tất nhiên điều này không phải là tuyệt đối trong tất cả mọi trường hợp. Vì thế,



không lấy gì làm ngạc nhiên là có những nhà dự báo nói rằng đến năm 1995 không thể tính đến việc giảm hàm lượng DDT trong cá được nữa mặc dù từ năm 1970 người ta đã hạn chế dùng DDT trên toàn thế giới.

Các loài tảo lưới trong 3 ngày, hút từ trong nước một lượng DDT gấp 3000 lần nồng độ DDT có trong bản thân nó.

Khi nghiên cứu sinh thái trong hồ Michigân người ta thấy có sự tích tụ DDT trong các chuỗi thực phẩm như sau:

0,014 mg/kg (tính theo trọng lượng khô) trong lớp bùn ở đáy hồ.

0,41 mg/kg trong các loại cua sống dưới đáy nước.

3 - 6 mg/kg trong các loại cá.

Hơn 2400 mg/kg trong các mô mỡ của chim hải âu ăn cá.

Dahmen và Heiss (1973) đã đưa ra ví dụ về sự cô đặc liên tục DDT.

| | |
|---|---|
| DDT có trong bùn | 1× |
| Thực vật (rong, tảo?) | 10× |
| Các sinh vật nhỏ (cua ?) | 100× |
| Cá | 1000× |
| Cá ăn cá | 10.000× |

Cơ sở của sự tính toán này dựa trên một quy tắc đơn giản là trong mỗi mắt xích tiếp theo của mạch thực phẩm, hàm lượng DDT tăng lên khoảng 10 lần.

Ở vùng Nam cực, chuỗi thực phẩm ngắn điển hình. Ở đây các chuỗi thực phẩm chỉ có 3 mắt xích, ví dụ: sinh vật nổi - các loại cua biển ăn sinh vật nổi - các sinh vật biển có vú (cá voi). Tuy nhiên, đồng thời cũng có những mối quan hệ thực phẩm khác bao gồm rong tảo, mực, cá, các sinh vật ở đáy biển. So với Nam cực, trong các vùng biển khác những mối quan hệ tương hỗ trong thực phẩm đan kết với nhau chặt chẽ hơn nhiều và cũng có nhiều cấp độ hơn (về mức độ dinh

dưỡng). Sơ đồ so sánh Nam cực với biển Bắc như sau:

*Nam cực:* Thực vật nổi - cua biển ăn thực vật nổi (1g) - cá mập búa (50T).

*Biển Bắc:* Thực vật nổi - Các loại cua càng ăn thực vật (2mg) - Các loại cua càng ăn động vật - Cá trích (200g), cá moru (*gadus morhua*) (5kg).

Trong sữa các bà mẹ đang nuôi con ở Mỹ, hàm lượng DDT cao gấp 4 lần so với lượng DDT có trong sữa bò được nuôi theo đúng tiêu chuẩn y tế. Ở Mỹ, người ta bình luận về chuyện này như sau: "Nếu như sữa mẹ được đóng hộp thì chắc không được phép bán ở bất kỳ cửa hàng nào".

Cơ quan nghiên cứu hóa học quốc gia ở Xichmarinh phát hiện ra trong sữa mẹ nồng độ chất bảo vệ thực vật và các hợp chất clo hữu cơ cao hơn gấp 20 lần mức độ cho phép có trong sữa bò.

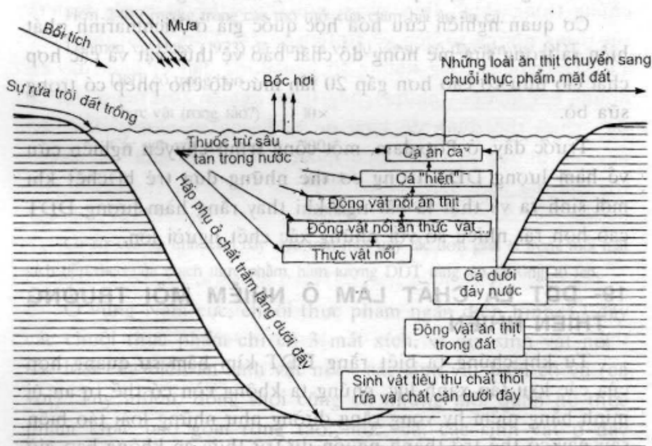
Trước đây, ở Potxđam, một công trình chuyên nghiên cứu về hàm lượng DDT trong cơ thể những đứa trẻ bị chết khi mới sinh ra và thật là bất ngờ khi thấy rằng hàm lượng DDT cao hơn rất nhiều so với những xác chết người lớn.

## 19- DDT LÀ CHẤT LÀM Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG THIÊN NHIÊN

Từ khi chúng ta biết rằng DDT kìm hãm sự quang hợp của các loại tảo xanh lục, chúng ta không còn có thể tự an ủi mình bằng niềm hy vọng rằng dường như những loài tảo biển sau này có thể trở thành nguồn dự trữ thức ăn không bao giờ cạn cho toàn nhân loại. Bởi vì chúng ta đã làm ô nhiễm toàn thế giới bằng DDT hàng chục năm và chất hoá học này cũng

đã thực hiện rất sớm sự nghiệp đen tối của mình. Và nếu bây giờ chúng ta có ít dùng DDT đi nữa thì thay thế vào chỗ của nó là những chất có hoạt tính sinh học khác chưa chắc gì đã không độc hại đối với các loại tảo xanh lá cây.

Ở Hà Lan trong vòng 1 - 2 thập kỷ, số lượng nhạn biển mũi đỏ (*sterna sanvicencis*) giảm từ 40.000 cặp chim ra ràng xuống còn 650. Nếu cho rằng không phải chỉ DDT có lỗi thì dù sao nó cũng đứng hàng đầu. Khi thống kê những tập đoàn động vật trong tự nhiên, cần nhớ rằng DDT không bao giờ tác động một mình: cùng với thời gian, sẽ có những loại thuốc trừ sâu khác bổ sung thêm cho nó. Thời kỳ đầu của kỳ




*Hình 4- Sơ đồ tuần hoàn của các loài thuốc trừ sâu trong hồ nước tù*

nguyên DDT, vào khoảng những năm 40, tức là ngay sau khi kết thúc chiến tranh thế giới thứ II, thực ra mà nói thì lúc này cũng chẳng có loại thuốc trừ sâu nào khác ngoài DDT. Và nếu như ngày nay, chúng ta không còn dùng DDT nữa, thì những thuốc trừ sâu mới, thay thế cho nó, chắc gì đã ít độc hơn đối với các loài chim.

Ở Anh, trong thời gian từ 1968 đến 1969, số lượng chim *Syloia borin* xám giảm tới 70% cũng là do DDT. Những số liệu về những tập đoàn chim hót tương tự như vậy; tất nhiên cũng có những xê dịch, nhưng không đáng kể.

Tất nhiên, chúng ta phải xuất phát từ quan điểm cho rằng không phải chỉ có DDT (hoặc các loại thuốc trừ sâu khác) gây tác hại. Như đã biết, DDT gây tổn hại lớn lao cho các loài sâu bọ là nguồn thực phẩm của các loài chim hót. Và như thế cũng chính là kết quả tác động của DDT! Mặt khác, những biến đổi sinh cảnh do con người gây nên thu hẹp nơi ở của các loài chim hót hoặc làm mất khả năng xây tổ của chúng. Chúng ta rồi cũng phải làm quen với những biến đổi giống như thế. Và sẽ là đáng buồn hơn nếu cùng với những biến đổi như thế lại có thêm các loại thuốc trừ sâu mà thực ra thiếu những loại thuốc đó, ta vẫn sống được.

Thống kê cho biết những sự rối loạn thần kinh ở não một loài chim trời nào đó do những dư lượng tàn khốc của DDT gây ra có khả năng đe doạ sự sống còn của toàn bộ loài chim đó. Có nhiều loài chim, nhất là những loài chim hiếm, không có sự tàn phá của DDT cũng đang ở trong một tình trạng hết sức bấp bênh với môi trường xung quanh; chúng có thể vẫn tồn tại nhưng chỉ cần một hiện tượng tiêu cực nhỏ đủ để phá



vỡ sự cân bằng (tất nhiên đối với loài chim sẻ nhà thì không phải như vậy).

Do là những mắt xích cuối cùng của chuỗi thực phẩm nên các loài chim ăn thịt ban ngày và loài cú chịu sự đe doạ nghiêm trọng đến sự tồn vong của mình. Những nhóm động vật khác, ví dụ như dơi, rất nhạy cảm với DDT và chính vì vậy, sự sinh tồn của chúng cũng bị đe doạ.

Sự tích luỹ sinh học các loại thuốc trừ sâu trong các chuỗi thực phẩm là do tính bền vững của các chất này gây ra. Thông thường thì các thuốc trừ sâu chỉ có thể có hoạt tính cao khi chúng, hoặc là rất độc, hoặc là rất bền vững. Vì thế, nhiều kết luận rút ra từ những nghiên cứu về DDT, về nguyên tắc, có thể mở rộng ra cho những loại thuốc trừ sâu có tính bền vững khác. Và thật đáng tiếc, về mặt này, đã có quá nhiều kinh nghiệm.

## 20- TỪ CHỐI KHÔNG SỬ DỤNG DDT

Tôi không những chỉ là người chứng kiến mà còn là một người tham gia tích cực vào quá trình đánh giá thuốc trừ sâu DDT, bởi vì năm 1944 tôi thuộc vào số những nhà sinh vật học người Đức đầu tiên thí nghiệm về tác động của chất này đối với côn trùng và sau đó cũng là một trong những người đầu tiên cảnh báo về tính độc hại của nó. Khi những hậu quả xấu của việc sử dụng DDT đã trở thành một sự thực không thể nghi ngờ gì nữa, người ta thôi không sử dụng nó nữa, và điều đó, tất nhiên là một bước đi đúng đắn. DDT bị phủ nhận không phải chỉ vì nó quá độc, cũng không phải chỉ vì nó nguy hiểm hơn tất cả những loại thuốc trừ sâu mà là vì nó là loại thuốc trừ sâu tổng hợp đầu tiên của "thời đại DDT" và nhờ





thế nó được nghiên cứu cơ bản nhất về mặt độc tính. Những kết luận này đã được khẳng định ngay từ trong quá trình nghiên cứu các loại thuốc trừ sâu, rằng chúng nguy hiểm đối với sức khoẻ con người vì người ta đã nhanh chóng nhận ra rằng những loại thuốc trừ sâu đầu tiên thay thế cho DDT cũng chẳng hề kém độc hơn.

Về mặt này, Ruyt (1978) đã nhận xét rằng việc cấm dùng DDT là một hành động "chống lại một hợp chất clo hữu cơ đã được hoàn toàn xác định" và bằng cách đó, "cho phép nó nhường bước cho những hợp chất khác" cũng có những tác động tương tự lên những động vật máu nóng.

Tuy vậy, tính hữu ích của bất kỳ một chất có hoạt tính sinh học nào dùng để diệt các loại côn trùng có hại không chỉ tuỳ thuộc vào tính hiệu quả của nó đối với các loại côn trùng mà còn phụ thuộc vào giá cả của nó. Còn giá cả thì phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có qui mô của xí nghiệp sản xuất ra loại thuốc trừ sâu đó. Việc xây dựng một xí nghiệp lớn chỉ có ý nghĩa khi sản phẩm sản xuất ra sẽ bán chạy. Loại thuốc trừ sâu sản xuất ra càng được sử dụng rộng rãi bao nhiêu thì giá sẽ càng rẻ bấy nhiêu (điều này chỉ đúng với giá thành, còn giá cả trên thị trường thì lại là chuyện khác).

Mối quan hệ tương hỗ này là một trong những nguyên nhân của việc sử dụng hầu như vạn năng thuốc trừ sâu DDT sau chiến tranh thế giới thứ II, trong số đó có các nước ở Trung Âu. Trong việc tiêu diệt bệnh chấy rận, chúng ta phải mang ơn DDT. Sau đó, nó nổi tiếng là một chất vạn năng dùng để chống lại tất cả các loài côn trùng có hại cho đến khi phát hiện ra sự nguy hiểm của nó.

Việc sử dụng không hạn chế thuốc trừ sâu DDT trong bất kỳ trường hợp nào cũng gây ra nguy hiểm nên cuối cùng thì phải loại trừ mối hiểm nguy đó. Sau Niu Zilân, Liên Xô là nước thứ hai cấm dùng DDT. Thực ra, việc này cũng đã gây ra nhiều tranh cãi. Có hai trường hợp đặc biệt không thể không dùng DDT.

Trường hợp thứ nhất là có những ổ sốt rét ở thung lũng miền núi thưa dân thuộc Udơbêkistan. Ở đây chưa diệt trừ được tận gốc bệnh sốt rét nên đến nay vẫn cho phép được dùng DDT.

Trường hợp thứ hai là trong các khu rừng tai-ga có những xóm làng cư trú tạm thời. Do những công việc nào đó, người ta dựng những lều gỗ (với mục đích xây dựng những xóm làng, làm đường ống dẫn khí đốt, dẫn dầu hoặc thăm dò địa chất), phải chặt những cây gỗ của rừng tai-ga nguyên sinh, tạo nên những khoảng trống trong rừng. Giống chuột sinh sôi nảy nở rất nhanh và tiếp sau đó là những con bọ chó - và thế là lập tức hình thành những ổ gây bệnh viêm não. Chỉ có DDT mới có khả năng chống trả có hiệu quả đối với loại bọ này.

## 21- DDT GIỐNG NHƯ MỘT THỨ MA TUÝ

Con người có bản chất luôn bị cám dỗ bởi các thành tích. Những kết quả của việc sử dụng DDT lúc đầu làm cho mọi người sửng sốt - dường như nó cứu sống hàng nhiều triệu nhân mạng. Trong khung cảnh đó thì những trường hợp người chết vì DDT không gây sự chú ý. Đó là một ví dụ cho thấy những hiểu biết về những tác động có hại còn lâu mới xảy ra đã bị gạt xuống sau những biện pháp mới, được thực hiện nhanh chóng và đem lại những thành tích chóng mặt. Ở đây có thể thấy nó rất giống những chất ma tuý: lúc đầu, ma tuý có vẻ như giúp cho con người giải quyết được một số vấn đề (tạo nên sự thoả mãn, cảm giác bay bổng của tâm hồn) nhưng rồi dùng lâu, khi nó trở thành thứ "thức ăn không thể



thiếu" thì sự không có nó lại trở nên khó chịu hơn rất nhiều so với những nỗi khó chịu trước khi dùng nó. Đối với người nghiện ma tuý thì tính chất đặc trưng là không có khả năng tỉnh táo để đánh giá về tình trạng của bản thân. Những gì là khôn ngoan và cần thiết cho những kế hoạch tương lai đều phải nhường bước cho nhu cầu trước mắt. Phát triển xa hơn sự giống nhau và lại quay trở về với DDT, chúng ta cần phải nhớ rằng DDT tích tụ trước hết là ở trong não; vì vậy có nguy cơ đe doạ khả năng hoạt động bình thường của não. DDT tác động lên não người giống như một chất độc thần kinh. Tuy nhiên sự giống nhau với ma tuý không phải là trên bình diện y học tâm lý. Ở mức độ cao hơn nhiều, quan hệ của người nghiện đối với cơ thể của mình khiến ta nghĩ đến những xu hướng và cơ chế kỹ trị của sự phát triển kinh tế hiện đại trong quan hệ với thiên nhiên và môi trường xung quanh. Con người tự vạch ra một tiến trình phát triển rồi sự phát triển đó lại đặt ra vấn đề về sự tồn tại của nó trong tương lai. Những vấn đề gì đặt ra cho DDT thì cũng là những vấn đề của các loại thuốc trừ sâu khác.

V. Âyshle và T. Âyshle khi phân tích về "sự cất cánh và sự suy tàn của DDT" trên bình diện lý thuyết với luận điểm nhận thức triết học cũng chỉ ra một thực tế là chính DDT là một trong những nguyên nhân diệt vong của nhiều loài. Nếu con người vẫn giữ những cách hoạt động như đã làm thì trong tương lai sẽ tự tước bỏ của mình những khả năng tồn tại.

## 22- CÂU CHUYỆN VỀ ĐIPHÊNYL POLYCLO HOÁ

Trong vi phân tích hoá học các trường hợp nghi ngờ bị nhiễm độc thuốc trừ sâu, người ta thường cố gắng phát hiện DDT cũng như các hoá chất độc khác được dùng để bảo vệ



thực vật; những chất này thường có trong các chuỗi thực phẩm. Trung tâm chú ý thường là DDT: một mặt, nó được biết đến nhiều, mặt khác, mặc dù nó được sử dụng hạn chế nhưng những dư lượng của nó có tính bền vững rất cao (điendrin là chất còn bền vững hơn nhưng trong trường hợp này chẳng có ý nghĩa).

Với việc hoàn thiện các phương pháp phân tích hấp phụ - sắc ký người ta tách được vết DDT làm hai phần. Chỉ có một trong hai phần đó là thuộc DDT, còn phần kia là chất độc mà trước đó chưa tìm ra bởi vì chưa bao giờ đặt vấn đề tìm hiểu. Đó chính là chất điphênyl pôlyclo hoá. Bằng cách nào nó rơi được vào chuỗi thực phẩm? Lúc đầu, đây hoàn toàn là một câu đố nhưng rồi dần dần cũng biết được là hiện nay lĩnh vực công nghiệp nào sử dụng loại hoá chất này. Ngày nay, đôi khi người ta còn sử dụng nó trong việc sản xuất các chất bảo vệ thực vật và từ trước đây, một lượng lớn điphênyl polyclo hoá đã được đưa vào vòng tuần hoàn của các chất trừ sinh vật hại trong thiên nhiên.

Ngày nay, khi nghiên cứu các chất độc trong môi trường xung quanh, trước hết người ta sử dụng các phương pháp hình pháp học chính là do khuynh hướng của công nghiệp hoá học tỏ ra mình vô tội đến mức ngạc nhiên khi bị kết án làm ô nhiễm môi trường (cứ cho rằng sự ngạc nhiên đó không phải là giả tạo). Trong một trường hợp chúng ta quan tâm, công nghiệp hoá chất cũng bác bỏ sự can dự của mình vào việc đưa điphênyl polyclo hoá vào môi trường sống. Vì thế chúng ta phải cảm ơn trực giác và sự mẫn tiệp của các nhà động vật học về việc ngày nay, chúng ta đã biết rõ bằng cách nào diphenyl polyclo hoá đi vào môi trường thiên nhiên;



nhưng chuyện này ta sẽ nói ở chương sau.

Từ những dẫn liệu thu được ta có thể suy ra ngay là những thông tin thu được trước đây (thí dụ ở chim - dư lượng DDT ở những vỏ trứng bị vỡ, ở những phôi thai chết, những con chim chết) cần phải sửa lại như sau: có thể trong chuyện này, DDT chỉ có lỗi một nửa, phần còn lại là do tác động của điphênyl polyclo hoá.

Dù sao, với tư cách là chất độc hại với môi trường xung quanh, điphenyl polyclo hoá không hề kém nguy hiểm hơn so với DDT: những hậu quả độc hại của nó hoàn toàn có thể sánh được với DDT hoặc mêtyl thuỷ ngân. Trong sữa của các bà mẹ nuôi con ở Nhật Bản, nồng độ điphenyl polyclo hoá trung bình là 32$\mu$g/kg; đây là nồng độ gần đến giới hạn tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Vì vậy chính phủ Nhật cảnh báo các phụ nữ có thai hoặc đang nuôi con nên ăn ít hoặc hoàn toàn không ăn cá.

Đối với một chuyên gia bảo vệ môi trường, trường hợp này gây nên hai kết luận khó chịu: thứ nhất, thường xuyên thấy trong tầm mắt chúng ta, bỗng nhiên có thể xuất hiện một chất độc đối với môi trường xung quanh mà trước kia không ai nghĩ đến; điều thứ hai: điphenyl polyclo hoá là một chất không phân rã mà chúng ta không làm sao đẩy được nó ra khỏi chu trình tuần hoàn của môi trường thiên nhiên. Dễ hiểu là vì sao Jonel, chuyên gia về môi trường nổi tiếng của Thuỵ Điển đề nghị cấm hoàn toàn việc sử dụng điphenyl polyclo hoá trong tất cả các loại công nghệ.

Những thực tế này ngày càng sáng tỏ trong những năm gần đây.



Tuy nhiên do sự tiến bộ nhanh chóng của khoa học, tên gọi "điphenyl polyclo hoá" đã biến thành một khái niệm rộng rãi hơn; đã có những phân tích hoá học về các loại điphenyl polyclo hoá khác nhau, nghiên cứu những cách chúng xuất hiện trong tự nhiên và những tác động độc hại do chúng gây ra.

Thêm một mối nguy hiểm nữa liên quan đến điphenyl polyclo hoá là nó dễ hấp thụ cađmi (và tích tụ trong thận); ví dụ: ở những con vật thí nghiệm, lượng cađmi có thể tăng gấp đôi.

Năm 1968, gần một nghìn người Nhật bị bệnh sau khi dùng dầu cám có nhiễm điphenyl polyclo hoá và đibenzophuran. Bệnh này có tên gọi là "Iôsô".

## 23- ĐIPHENYL POLYCLO HOÁ LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Về mặt hoá học, điphenyl polyclo hoá là một hỗn hợp của các hợp chất có chứa clo khác nhau (từ 40 đến 60%). Về tính chất vật lý thì đó là một chất lỏng có độ nhớt cao. Ngày nay, những phân tích chính xác điphenyl polyclo hoá trong cơ thể của chim và cá trong chuỗi thực phẩm cho phép xác định riêng biệt các điphenyl polyclo hoá có hàm lượng clo cao và thấp; điphenyl polyclo hoá hàm lượng clo thấp tích tụ trong các cơ thể động vật với nồng độ thấp hơn so với điphenyl polyclo hoá có hàm lượng clo cao. Trong tài liệu chuyên khảo về vấn đề này, người ta cho biết có tới 39 loại điphenyl polyclo hoá khác nhau.

Trong kỹ thuật, điphenyl polyclo hoá được dùng làm chất lỏng cách ly và chất lỏng áp lực cao trong các máy biến thế, dùng làm chất hoá dẻo trong chất dẻo hoá học, sơn và các





chất màu, và cuối cùng là dùng làm chất mang và dung môi cho các loại thuốc trừ sâu. Ngoài ra, như đã nói ở trên, người ta nghi ngờ rằng các nhà sản xuất rắp tâm (nhưng không khai) cho thêm điphenyl polyclo hoá vào các loại thuốc trừ sâu. Điều này cho phép giải thích tại sao các loại thuốc trừ sâu được bán trên thị trường do các hãng khác nhau sản xuất ra, thậm chí các hoạt chất hoàn toàn giống nhau với nồng độ như nhau (có những chất phụ gia khác nhau) nhưng lại có các tính chất rất khác nhau. Về mặt sinh học, điphenyl polyclo hoá là những chất độc khủng khiếp trong số các thuốc trừ sâu clo hữu cơ, còn mạnh hơn cả DDT và quan trọng nhất là nó không bị phân huỷ. Có thể tìm thấy điphenyl polyclo hoá ở khắp nơi: chúng có trong nước thải, trong bùn ở đáy sông, trong nước biển, trong gỗ, trong giấy. Chúng tồn tại trong mô mỡ các loài chim biển và chim ăn thịt cũng như trong trứng của các loài chim này.

Trước kia người ta cho rằng nguồn gốc chính của điphenyl polyclo hoá trong nước biển là do sơn vỏ tầu. Ngày nay người ta cho rằng điphenyl polyclo hoá có thể là những sản phẩm được tách ra từ DDT do tác động của tia tử ngoại. Tuy nhiên, kể cả phần tách ra từ DDT cùng với việc sử dụng chúng trong công nghiệp hiện nay, người ta vẫn không thể giải thích được vì sao trong môi trường sống của chúng ta lại có nhiều điphenyl polyclo hoá đến thế. Có lẽ phải đặt vấn đề là việc sử dụng rộng rãi các loại hoá chất chứa carbolineum làm chất bảo vệ các loại cây trồng có lỗi trong hiện tượng kể trên. Như ta đã biết, carbolineum được điều chế bằng cách clo hoá nhựa than đá trong điều kiện nhiệt độ sôi cao và nhất thiết phải có các chất xúc tác trong phản ứng này. Nếu trong



phân đoạn nặng của nhựa than đá có điphênyl thì trong quá trình clo hoá sẽ dễ dàng tạo thành điphenyl polyclo hoá.

Điphenyl polyclo hoá có trong khí quyển còn do bay hơi từ cây cối và quả. Ở các khu nhà ở mới được xây dựng, chúng bay ra từ sơn cửa và các hoá chất khác được sử dụng rất nhiều trong kỹ thuật xây dựng hiện đại. Những phân tích được tiến hành trong các khu nhà mới xây dựng cho thấy, có rất nhiều điphenyl polyclo hoá (cùng với những chất có hại khác).

Bởi vì ở Canađa trong khi tiến hành những biện pháp bảo vệ rừng, trong thành phần của các thuốc trừ sâu được rải có điphenyl polyclo hoá nên giấy làm từ gỗ cây rừng Canađa cũng có chứa những chất này. Khi sử dụng loại giấy này làm bao đựng bột, điphenyl polyclo hoá khuếch tán trong bột.

Người ta tìm thấy tế bào ung thư ở những con chuột thí nghiệm khi cho thí nghiệm với 5 loại điphenyl polyclo hoá. Ngoài ra những người làm những công việc phải tiếp xúc nhiều với điphenyl polyclo hoá thường mắc bệnh u mêlani ác tính... Như vậy, ít ra là có một số loại điphenyl polyclo hoá là nguyên nhân gây bệnh ung thư cho người.

Trong hồ ở vùng Thượng và Bắc Mỹ có những khu hoàn toàn cách biệt và được bảo vệ như khu bảo tồn ở đảo Ain-Royal, trong đó có hồ Xichkivít. Cá của hồ này có hàm lượng điphenyl polyclo hoá rất cao. Để giải thích hiện tượng này, người ta nghiên cứu tuyết và bất nhờ nhận ra rằng trên hồ Xichkivít, tuyết mới rơi chứa một lượng điphenyl polyclo hoá cao hơn gấp 5 lần so với tuyết trong những thành phố lớn ở Mỹ. Điều đó chứng tỏ rằng ngày nay, điphenyl polyclo hoá



được gió mang đi trên một diện rộng đến cả những vùng xa xôi hẻo lánh và gây tác hại rất lớn cho môi trường.

Theo những công trình nghiên cứu, các chất điphenyl polyclo hoá làm ô nhiễm môi trường ở khắp nơi với mức độ cao hơn so với DDT đã bị cấm sử dụng từ năm 1971. Điphenyl polyclo hoá cũng tác động lên các cơ thể động vật nguy hiểm như DDT. Các nhà nghiên cứu Nhật Bản cho biết cả những con chim cánh cụt ở Nam cực cũng bị nhiễm điphenyl polyclo hoá. Vùng bờ biển Hà Lan bị nhiễm điphenyl polyclo hóa đến mức chỉ có một trong số 7 con hải cẩu cái có thể đẻ con (còn ở vùng bờ biển Slêsvinh Gônstây thì cứ 5 con có 3 con có khả năng sinh sản). Điphenyl polyclo hoá bao vây con đường vận chuyển các chất giữa bào thai và cơ thể mẹ.

## 24- ĐIENĐRIN LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

*Điendrin* có tác động mạnh hơn nhưng đồng thời cũng bền vững hơn so với DDT. Trong những trường hợp các loại côn trùng đã nhờn với DDT thì người ta dùng điendrin. Tuy nhiên ở Ý, việc sử dụng điendrin đã dẫn đến sự nhờn thuốc gần như hoàn toàn đối với tất cả các loại thuốc trừ sâu.

Khi ở Cộng hoà liên bang Đức áp dụng luật mới về bảo vệ thực vật đòi hỏi trong thực phẩm phải hoàn toàn không có những dư lượng của điendrin thì Hà Lan đã phản đối luật này. Mặc dù ngày nay ở Hà Lan hầu như đã không sử dụng điendrin nữa nhưng do từ những năm trước; đất trồng đã bị nhiễm quá nhiều chất này nên trong khoảng 9 năm, Hà Lan không thể xuất khẩu được bắp cải vì trong loại rau này vẫn còn dư lượng của điendrin.

Tuy nhiên, điendrin chỉ xâm nhập được vào chuỗi thực phẩm bằng con đường khuếch tán. Những cán bộ của vườn thú Luân Đôn mãi không đoán ra vì sao trong vòng mấy năm, những con cú trong vườn thú chết hết. Cuối cùng mới biết rằng nguyên nhân là do sự tích tụ một lượng điendrin rất lớn trong mô thận và não của chúng. Người ta không hiểu vì sao lại như thế cho đến khi biết rằng những con chuột bạch dùng để nuôi chim cú đã bị nhốt trong chuồng có mạt cưa có nhiều điendrin. Điều đó dẫn đến sự tích tụ thuốc trừ sâu trong bộ lông và trong các cơ quan nội tạng của chúng.

Để chống các loại kiến nhà (*Monomorium pharaonis*), người ta trộn các loại nhựa với điendrin tẩm vào các tấm gỗ sàn tầu thủy. Sau nhiều năm, điendrin dần dần thấm lên bề mặt và làm cho sàn tàu không có kiến. Nếu như điendrin không độc đối với những động vật máu nóng thì cách xử lý như vậy có thể được coi là phương pháp lý tưởng để chống các loại côn trùng (trong đó có cả gián).

Ở Anh, cách đây mấy năm, ở nhiều nơi, người ta tự nguyện bỏ không dùng các hợp chất chứa clo hữu cơ. Ở những nơi nào thôi không dùng anđrin và điendrin, các đàn chim đại bàng núi, chim ác và diều hâu đông đúc hơn. Điều đó chứng tỏ nguyên nhân làm giảm số lượng các loài chim ăn thịt ở Anh trước hết là do anđrin và điendrin (trong khi đó ở Cộng hoà Dân chủ Đức đại bàng núi bị chết, có thể do tác động của DDT, hoàn toàn không phải do anđrin và điendrin vì lúc đó, các loại thuốc trừ sâu này chưa được áp dụng rộng rãi. Ngày nay, đại bàng núi lại làm tổ ở những vùng thuộc Cộng hoà Dân chủ Đức cũ).



## 25- PENTACLOPHÊNÔN LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Các chất có chứa pentaclophênôn kích thích các niêm mạc nên khi sử dụng nó phải tính đến điều đó. Sau khi sử dụng hoá chất có chứa pentaclophênôn làm chất bảo vệ cây cối thì có những lời phàn nàn rằng chúng gây độc cho sức khoẻ con người, nhưng cơ quan y tế liên bang đã bác bỏ những mối liên hệ nhân quả. Tuy nhiên, trong nước tiểu của những người dân sống trong vùng có sử dụng pentaclophênôn có hàm lượng chất này cao hơn ở những người dân các vùng khác.

Những dẫn liệu mới nhất cho phép coi các hoá chất có chứa pentaclophênôn là chất khá độc, bởi vậy ngày nay, chúng đã bị cấm dùng (trong đó có nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường).

Trong những năm gần đây, người ta thấy có nhiều loại bệnh có liên quan đến việc sử dụng các loại hoá chất bảo vệ thực vật. Các loại hoá chất bảo vệ thực vật có chứa pentaclophênôn có thể gây chứng ngứa, ăn không ngon, buồn nôn, tim đập nhanh, nhiễm độc gan và có khi gây tử vong. Vì thế những hoá chất này đã bị cấm dùng ở Mỹ, Thuỵ Điển, Hà Lan.

## 26- ĐICLOPHÔS LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Dùng phương pháp bay hơi điclophôs dường như là biện pháp tiện lợi nhất để tiêu diệt các loại côn trùng ở các vùng dân cư (thậm chí cả kiến cũng chết hết). Đơn giản nhất là



diệt côn trùng cho các máy bay (và cũng là để ngăn chặn việc chuyển côn trùng qua các lục địa), người ta cho một luồng không khí có chứa điclophôs thổi qua khoang hành khách. Thực ra, bây giờ người ta thôi không dùng phương pháp này nữa không phải là vì hành khách bị ho, cũng không phải là vì điclophôs có thể trở thành nguyên nhân gây những bệnh di tuyền mà là vì nó làm giảm độ bền của những kết cấu bằng nhôm của máy bay.

Ta biết rằng điclophôs được dùng như một loại thuốc trừ sâu và tất nhiên là nó độc. Việc sử dụng các băng bay hơi điclophôs trong gia đình để giữ cho vải vóc len dạ khỏi bị các loại côn trùng phá hoại ở Mỹ bị coi là độc. "Những loại thuốc này gây cho chuột những chấn thương về sinh sản và làm cho thai chết thì tất nhiên không thể an toàn với con người". Các nhà nghiên cứu Trung Quốc cũng phát hiện ra những sai lệch nhiễm sắc thể và có sự chuyển hoá giữa các nhiễm sắc tử chị em do nhiễm điclophôs.

## 27- VẤN ĐỀ NHỮNG SẢN PHẨM ĐỘC CỦA SỰ CHUYỂN HOÁ

Khi việc nghiên cứu các chuỗi thực phẩm đang ở giai đoạn đầu, người ta khẳng định rằng có nhiều loại thuốc trừ sâu rất nhanh chóng không còn phát hiện được trong cơ thể. Bây giờ mới rõ ràng trong nhiều trường hợp những loại thuốc trừ sâu này đã biến thành các hợp chất khác và không ít trường hợp, những sản phẩm của sự chuyển hoá này còn độc hơn bản thân các loại thuốc trừ sâu ban đầu. Trong nhiều trường hợp, tác động của một loại thuốc trừ sâu nào đó phụ thuộc vào việc nó biến đổi thế nào trong cơ thể côn trùng.



Ngày nay, khi tiến hành nghiên cứu tính độc của các loại thuốc trừ sâu, người ta thường cố gắng làm rõ cả sự chuyển hoá của các chất được sử dụng trong chuỗi thực phẩm. Thường thì việc đó không đơn giản, nhà hoá học không thể đưa ra những kết luận phù hợp xuất phát từ việc chỉ hiểu biết có một công thức cấu tạo, hơn nữa lại phải tính đến những tác động liên hợp khác nhau nhất.

Một ví dụ đáng chú ý do Ruyt đưa ra có liên quan tới điêtyl ête của axit pyrocarbonic (điêtyl pyrôcarbonát). Chất này được dùng để sản xuất rượu vang với mục đích ngăn chặn quá trình lên men rượu vang sau khi đã đóng chai. Người ta tưởng như nó là một chất hoàn toàn vô hại bởi vì trong rượu vang, nó phân huỷ để tạo thành rượu êtylic và axit carbonic, những thành phần luôn luôn tồn tại một cách tự nhiên trong rượu vang. Tuy nhiên, nhờ những phương pháp phân tích hoàn hảo, người ta biết rằng chất này, với một số lượng nhỏ có thể phản ứng với những thành phần khác của rượu vang để tạo thành một hợp chất có cấu trúc giống các loại thuốc ngủ mà người ta không muốn có trong thực phẩm nếu không nói là có hại cho sức khoẻ. Vì lý do đó mà người ta không cho phép sử dụng chất này để làm rượu.

Xin cũng đừng nói rằng tôi chẳng nên đưa ví dụ này ra vì chuyện đã rồi - bây giờ đã không còn sử dụng chất này nữa. Nhưng lẽ nào ví dụ này không chứng tỏ rằng còn những gì có thể xảy ra nữa? Và nếu như Ruyt đưa ví dụ này ra là chỉ để làm yên lòng bạn đọc bởi vì sai lầm đã được sửa chữa, thì tôi muốn lấy ví dụ này để chứng minh rằng tình hình có thể trở thành bất ngờ và phức tạp như thế nào.





## 28- CÂU CHUYỆN VỀ ĐIPHÊNYL POLYBRÔM HOÁ

Trong số những sản phẩm của Công ty hoá chất Michigân có chất chống cháy đối với hàng dệt "Phaimastơ" có chứa điphênyl polybrôm hoá và thức ăn bổ sung cho gia súc. Và thế là vào năm 1973 đã xảy ra một chuyện mà như ta biết, đôi khi vẫn xảy ra trong công nghiệp - có sự lầm lẫn về bao bì và thế là chất chống cháy bị đưa vào công-te-nơ vận chuyển các chất bổ sung cho thức ăn gia súc. Kết quả là người ta đã trộn gần 1000 kg chất chống cháy rất độc vào thức ăn gia súc.

Mấy tháng sau, súc vật bị những bệnh rất nặng: móng chân bị biến dạng, các khớp xương sưng to và có dịch toi súc vật. Kết quả cuối cùng là hàng chục nghìn bò, lợn và gà chết. Những con vật ăn phải loại thức ăn gia súc có chất độc còn sống sót rất dễ bị mắc các bệnh truyền nhiễm.

Do không hiểu biết thực chất vấn đề, người ta lại chuyển những xác súc vật chết đến những xí nghiệp chế biến thức ăn gia súc và kết quả là chất độc qua chuỗi thực phẩm vào cơ thể của những người dân Michigân ăn những loại thịt gia súc kể trên. Như vậy, có hơn 9 triệu người đã bị nhiễm độc điphênyl polybrôm hoá. Một phần thịt còn được chế biến làm thức ăn cho trẻ em...

Sự ngộ độc cấp tính ở người biểu hiện ở trạng thái mất ngủ, ăn không ngon, đau bụng, tiêu chảy, bị những cơn trầm uất vô cớ, các khớp ngón tay ngón chân, khớp cổ tay bị sưng. Trẻ em thì rất dễ bị cảm cúm.

Như chúng ta đã biết, điphênyl polybrôm hoá thường được dùng làm chất chống cháy đồng thời cũng có ý nghĩa quan trọng trong quá trình tổng hợp hữu cơ; trong nhiều





trường hợp nó giữ vai trò giống như điphênyl polyclo hoá. Tuy nhiên, chúng ta rất ít hiểu biết về tác động của nó đối với môi trường sinh thái và cuối cùng nó được bán trên thị trường vào cuối những năm 60 đến đầu những năm 70. Và như thế chúng ta hãy chờ đợi những điều bất ngờ sẽ xảy ra!

## 29- ASEN LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Để biện minh cho thái độ khinh suất đối với các chất thải phóng xạ, người ta luôn đưa ra luận cứ rằng chúng phải trải qua hàng nghìn năm mới gây nguy hiểm đối với nhân loại. Trường hợp tương tự đã xảy ra với asen khi nói về những dư lượng của nó từ cách đây 80 năm. Thời gian đó đã qua đi kể từ khi những người trồng nho Hungari thường rửa những chiếc máy phun sau khi phun thuốc chống loài rệp ăn rễ nho trên những phần đất dốc sườn đồi. Sau đó người ta không dùng asen để làm thuốc trừ sâu trong nghề trồng nho nữa và rồi người ta cũng quên khu đất này. Nhưng rồi nó được nhớ lại bởi một câu chuyện khó chịu khi cả một gia đình chết dần do bị ngộ độc asen. Gia đình này xây nhà ở gần khu đất trước kia trồng nho trong đó có một cái giếng đào. Cái chết của hai thành viên đầu của gia đình chưa gây nghi ngờ nhưng khi người thứ ba trong gia đình chết, người ta mới thấy lo sợ và tìm ra nguyên nhân.

Có nhiều loại chất tẩy rửa chứa một lượng asen gây nguy hiểm cho sức khoẻ con người khi nó ngấm qua da tay trong khi giặt rửa (vì thế mà các bà nội trợ phải mang găng tay cao su khi tiếp xúc với các loại chất tẩy rửa này) và do đó, ngày nay người ta thấy hàm lượng asen tăng lên trong nước sông (và có thể cả trong nước ngầm).

Năm 1971 người ta quyết định chôn 2800 tấn sữa vôi có chứa 10% asen ở mỏ ngừng sản xuất gần Pâyna, nhưng để cho tiện, một số lái xe tải đã đổ chất này vào những bãi rác trên vùng đất phía Bắc sông Ranh - Vetxphalen (Cộng hoà Liên bang Đức). Chỉ cần 280 tấn asen đủ để giết chết toàn nhân loại.

Với những người lái xe tải này thì không có gì nguy hiểm xảy ra. Chỉ đến khi sữa vôi có chứa asen này khô đi, bụi bay vào không khí thì khí trời trở nên độc. Hiển nhiên, còn một điều nguy hiểm nữa là asen bị nước mưa rửa trôi vào mạch nước ngầm.

Nước thải công nghiệp có chứa asen khi chảy vào những vùng biển bắc nguy hiểm hơn so với các vùng biển nhiệt đới. Sở dĩ như thế là vì các loại tảo ở vùng nước nhiệt đới có khả năng hấp thu asen và làm cho nó trở nên không độc nữa: hấp phụ asenat hoà tan, các loại tảo biến nó thành asenit và sau đó (nhờ có hàng loạt những phản ứng hoá học chưa được nghiên cứu) liên kết với phôtpholipit, được giữ ở trạng thái hoà tan trong các giọt mỡ hoặc trong các màng tế bào.

Tuy nhiên trong những vùng nước không phải nhiệt đới thì những loại tảo tương tự bị nhiễm độc asen có nghĩa là chúng không có khả năng trung hoà asen. Đó là do trong nước biển bắc, hàm lượng phôtphát quá cao, do đó không có các loại rong tảo có khả năng vô hiệu hoá các độc tố của các asênát. Ở đây, asen tích tụ trong prôtit của tế bào và giết chết các loài rong tảo hoặc tích tụ trong cơ thể động vật nằm trong chuỗi thực phẩm.

## 30- CHÌ LÀ MỘT CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Chì thuộc vào loại chất độc nổi tiếng nhất và trong số những chất độc hiện nay, nó cũng đóng một vai trò đáng kể.

Trong thời kỳ thịnh vượng của La mã cổ đại, người ta đã dùng những ống chì để làm ống dẫn nước và những hợp kim có chì để làm dụng cụ nhà bếp và làm cốc uống nước. Chúng ta có thể giả định rằng trong cơ thể những người thuộc tầng lớp trên trong xã hội ở thời kỳ này tích tụ một lượng chì khá cao. Các công trình nghiên cứu về hàm lượng chì có trong các bộ xương còn giữ lại được từ thời đại này đã khẳng định giả thuyết trên. Trên cơ sở những dẫn liệu đó, hình thành một lý thuyết giải thích sự sụp đổ của La mã hùng mạnh là do giai cấp trí thức thời đó bị ngộ độc chì mạn tính.

Cách đây không lâu, Slipkoetơ, Giám đốc Viện nghiên cứu bệnh bụi silic phổi và bảo vệ môi trường không khí ở Đuyxenđoóc đã chứng minh sự suy giảm khả năng trí tuệ do bị tích tụ chì trong cơ thể. Ông đã nghiên cứu hàm lượng chì có trong răng sữa (răng cửa) ở trẻ em và sự phát triển trí tuệ. Những đứa trẻ mà trong răng sữa có chứa nhiều chì thì trong tất cả mọi trường hợp đều làm những bài tập được giao với chất lượng kém. Có cảm giác rằng trong tất cả các quá trình đòi hỏi phải có kỹ năng ngôn ngữ và sự chú ý thì dù một lượng chì rất nhỏ trong cơ thể cũng ảnh hưởng đến kết quả.

Quang phổ học hấp thụ nguyên tử là phương pháp rất nhạy để qua răng sữa của trẻ có thể kết luận được đứa bé đã sống lâu ở gần xí nghiệp có dùng chì và cha của đứa bé có làm việc trong xí nghiệp đó không.

Những con chuột có trong cơ thể một lượng chì mà chúng có thể nhiễm tối đa trong trung tâm công nghiệp tỏ ra có "khả năng học tập rất yếu". Khác với những con vật đối chứng sống trong điều kiện bình thường, những con chuột trong cơ thể chứa nhiều chì, mặc dù được tăng cường luyện tập vẫn không thể phát triển được bình thường.



Nếu quay trở lại với vấn đề những người La mã cổ đại, ta thấy rằng chì rất dễ chuyển từ thành mạch vào chất lỏng chảy trong đó. Đây là kinh nghiệm khi sử dụng những ống dẫn chất lỏng bằng gốm tráng men chì được nhập khẩu từ Canađa sang Cộng hoà liên bang Đức. Một lít nước quả hoặc rượu vang ở trong ống dẫn này trong một ngày chứa một lượng chì mà một đứa trẻ nhỏ uống lít nước quả đó có thể bị ngộ độc tử vong.

Theo Ruyt "chì giống như các kim loại nặng khác có trong các loại men tế bào khác nhau và do đó các loại men này không thể thực hiện được những chức năng của chúng trong cơ thể". Sự ngộ độc chì hạ lâm sàng có những triệu chứng không đặc trưng. Lúc đầu là trạng thái hưng phấn và mất ngủ, sau đó là mệt mỏi, trầm uất và táo bón... Trong thực hành y học, phần lớn những trường hợp ngộ độc chì bị chẩn đoán sai và thường được giải thích cũng như điều trị như những bệnh tâm thần.

Những triệu chứng muộn hơn là rối loạn các chức năng của hệ thần kinh và tổn thương não. Thậm chí Stuēfen có khuynh hướng giải thích những hành động phản động và tội ác hiện nay đang phổ biến ở một số thành phố lớn cũng là do sự ngộ độc chì. Tôi cho rằng cũng nên theo dõi hàm lượng chì trong cơ thể những thanh niên (đặc biệt là những thanh niên thích đi xe mô tô tốc độ cao), những người có thái độ quá khích trong các cuộc biểu tình. Về mối quan hệ tương hỗ giữa chì và những chất độc hại khác, cho đến nay, chúng ta hầu như chưa biết gì. Ngày nay chất độc hại đối với môi trường, trước hết là hợp chất ankyl-chì được cho vào xăng ô tô với vai trò làm chất chống kích nổ mà tính độc hại cao của nó với con người mãi sau này mới phát hiện ra là vì cho đến





nay người ta chỉ biết qua hợp chất chì vô cơ trong sinh vật. Không lấy gì làm ngạc nhiên là trong thời gian gần đây, hàm lượng chì trong cá trích ở Grenlanđi rất cao và trong thức ăn của chúng ta có hàm lượng chì tới 2mg/kg, trước hết là trong các loại rau có lá và cọng (cũng như các loại củ) và trong sữa bột (cũng đến 2mg/kg) và cuối cùng là gần 2/3 lượng chì mà con người hấp thụ vào cơ thể là do ăn các thức ăn nguồn gốc thực vật.

Phân tích các chất thải hữu cơ trong các khu vực đông dân cư có thể thấy hàm lượng chì lên tới hàng trăm miligam trên một kilôgam. Ở Đan Mạch, hàm lượng chì trong cặn bể lắng lên đến 4700mg/kg!

Gần đây người ta cho biết nếu trồng cây ở hai bên những con đường ô tô đi nhiều sẽ giảm được 4 lần lượng các chất độc hại trong không khhí. Hiển nhiên là quả của những cây mọc ven đường (cách 50m) không nên dùng làm thức ăn. Tương tự như vậy, những vùng đất xung quanh khu công nghiệp không nên dùng vào mục đích sản xuất nông nghiệp mà chỉ nên dùng để trồng rừng.

Những người sống ở thành phố, cạnh những trục đường chính có lưu lượng giao thông lớn (kể cả họ không sử dụng ô tô) cũng có nguy cơ chỉ trong một số năm bị tích luỹ trong cơ thể mình một lượng chì vượt hơn giới hạn cho phép rất nhiều. Tôi biết một trường hợp tương tự ở Phrăngphuốc trên sông Manh: một người quen của tôi vì lý do đó đã chuyển đến ở một khu khác trong thành phố và ít năm sau, hàm lượng chì trong cơ thể bà ta đã giảm xuống đến mức bình thường.





Ở Thuỵ Sĩ, trong một vùng công nghiệp, những ai sống ở gần đường cao tốc với lưu lượng giao thông lớn (từ 5000 đến 6000 ô tô đi qua trong một ngày) bị bệnh ung thư gần 9 lần cao hơn so với những người sống cách con đường đó 400m. Tất nhiên điều này không chỉ liên quan đến chì, trong khói ô tô còn có chất benzopyren là tác nhân gây ung thư đã được biết từ lâu.

Ở Liên Xô (cũ) sau khi nghiên cứu các phương pháp vi độc tố, từ lâu đã thực hiện như sau: khi phát hiện ra mức chì trong không khí vượt quá giới hạn cho phép ở một thành phố nào đó thì các trạm xăng ở đó chỉ cung cấp các loại xăng không pha chì. Đồng thời người ta nghiên cứu các loại chất chống kích nổ không độc trên cơ sở mangan và chất này sẽ thay thế cho tetraêtylen chì trong xăng.

Ở vùng ngoại vi Noócđenham (Cộng hoà Liên bang Đức) đàn bò liên tục chết trên bãi chăn thả. Kết quả nghiên cứu xác những con bò này cho ta biết chúng chết do bị ngộ độc chì. Khi chụp tia rơnghen một tập thể gồm 32 em học sinh ở Noócđenham (Cộng hoà Liên bang Đức) đã phát hiện ra trên những xương ống dài có những sọc sẫm màu chứng tỏ có chì. Nguồn gốc của chì là từ các ống khói của nhà máy luyện kim Phriđric Apgust của công ty cổ phần Phổ. Khói của nhà máy lan ra vùng xung quanh tới 3km, tác động lên người, súc vật và đồ vật. Bây giờ những người dân ở vùng bị đe doạ ít ăn rau quả ở vườn nhà, còn sữa ở vùng Noócđenham thì được trộn với sữa ở những vùng khác.

Trong một vườn thú ở cách Noócđenham 7km, năm 1973, trong chuồng thú nhiệt đới có một con chồn bay nhỏ. Phần





lớn những con đẻ ra đều bị chết: trong 6 năm nó sinh được 24 con thì chết mất 20 con. Các kết quả giải phẫu cơ thể do Viện hoá học thú y cao cấp của thành phố Ganôvéc cho biết cái chết của chúng có liên quan đến ngộ độc chì (trong 4 con, hàm lượng chì trong gan là từ 1,6 đến 9,4mg/kg). Nghiên cứu tiếp tục các nguyên nhân cho biết: lượng chì này hầu như không đi theo đường thực phẩm (thí dụ như các loại quả, cà chua), mà do gió mang bụi đến vùng vườn thú này (cùng với cả cađmi).

Chì (cũng như các kim loại nặng khác như cađmi hoặc thuỷ ngân) có ảnh hưởng xấu đến phản ứng trực khuẩn của võng mạc. Vì thế, hàm lượng chì cao trong cơ thể ngoài những hậu quả xấu khác còn làm giảm thị lực hoàng hôn. Do vậy tình trạng của những người lái xe ô tô sẽ nguy hiểm gấp hai lần: họ bị nhiễm chì trong cơ thể, đồng thời bị chứng rối loạn thị giác hoàng hôn, dễ dẫn đến gây tai nạn giao thông.

Người ta thấy trong máu những người thổ dân Xuglúc ở phía bắc vùng Kêbếch (Canađa) có hàm lượng chì cao. Trong nhiều trường hợp nó chiếm 1 phần 12 triệu, nghĩa là cao hơn giới hạn cho phép 10 lần. Thức ăn chính của những thổ dân ở vùng này chủ yếu là mỡ cá voi và hải cẩu.

Những loài sò, hầu có nồng độ chì nhiều gấp 500 lần do hấp thụ trong môi trường nước.

Nếu cho lợn ăn bằng thức ăn có cho thêm thịt cá voi, (thậm chí chỉ chiếm 1% lượng thức ăn) thì trong thịt lợn cũng sẽ có nồng độ chì cao hơn mức độ cho phép đối với cá bán ở trên thị trường. Ở Úc, người ta nuôi lợn bằng thức ăn có chứa 1% thịt cá voi nên hàm lượng chì có trong giăm bông



Úc có thể cao hơn gấp 5 - 10 lần so với mức độ ở cá, được thừa nhận là có hại cho sức khoẻ.

Chì được hấp thụ vào các loại rau chủ yếu là tích tụ từ không khí (95%), chỉ có một phần nhỏ (5%) là từ đất.

Trong lá cây từ 1 hecta rừng lá rộng ở Viên có 376g chì. Mùa thu, lượng chì này cùng với lá rụng xuống gốc cây. Về quan điểm sinh học thì không nên quét dọn lá rụng, nhưng trong trường hợp này thì việc quét dọn lá cây lại là cần thiết. Nhưng vấn đề đặt ra là: biết bỏ đâu cái đám lá cây có chứa chì này?

Bất kỳ hàm lượng cao nào của các kim loại nặng trong đất, cũng làm cho hàm lượng của chúng cao trong lá cây và trong các thực phẩm có nguồn gốc thực vật.

Sự hấp thu các chất độc và phân bố của chúng trong các loại thực vật rất khác nhau. Thông thường, độ chua của đất càng cao thì thực vật càng hấp thụ mạnh các kim loại nặng. Người ta thấy rằng phần lớn các kim loại nặng tích tụ chủ yếu trong lá cây và ít hơn trong quả và hạt.

*Hòn chì và hạt chì*. Cuối cùng, còn một dạng ngộ độc chì nữa rất đặc biệt khiến cho một nửa số thiên nga của nước Anh bị chết. Vấn đề là những con thiên nga mò tìm dưới đáy nước vùng ven biển những viên đá để chứa đầy vào dạ dày và nuốt phải những viên chì hoặc những mẩu chì do ngư dân vứt bỏ. Những viên đá cần có trong dạ dày chúng để nghiền nhỏ các loại thực vật dưới nước và thường là đá thạch anh hoặc fenspát, chúng phải luôn bổ sung các viên đá này. Chúng nuốt nhầm phải những viên chì mềm, rồi bị những hòn đá cứng nghiền nát ra, hoà tan vào dịch tiêu hoá. Sau đó chì ngấm vào





máu và con thiên nga chết.

Từ năm 1982, Hội bảo vệ thiên nhiên Anh đã cảnh báo những dân chài Anh không nên dùng những viên chì. Theo những sự đánh giá khác nhau, ở Anh, mỗi năm có 2700 đến 3500 con chim thiên nga bị chết. Các loài chim bơi trên mặt nước nuốt chì cùng thức ăn chúng mò được dưới đáy sông, hồ. Việc vận động các nhà sản xuất dụng cụ đánh cá thay thế chì đến nay chưa có kết quả. Trong những khu vực thiên nga bị chết nhiều, Uỷ ban bảo vệ thiên nhiên quy định cấm đánh bắt cá. Sự ngộ độc chì của các loài chim bơi trên mặt nước cũng có thể là do những hạt chì. Những con chim này nuốt phải những hạt chì cùng với bùn ở đáy ao hồ. Ở vùng hồ Bôđen, trong số 308 con chim bị bắn rơi có 37 con trong dạ dày có những viên chì, đặc biệt là ở chim thiên nga và vịt trời. Chì nuốt cùng với thức ăn, hoà tan trong dạ dày và gây tử vong cho chim.

Khác với ở Anh, nơi thiên nga bị ngộ độc do nuốt phải những viên chì xảy ra thường xuyên, ở Đan Mạch, nguyên nhân này là ngoại lệ. Ở đây phổ biến là săn ở vùng nước nông và vì thế khắp nơi có những hạt chì từ vỏ đạn súng săn mà những con thiên nga ăn phải và dẫn đến ngộ độc chì. Điều đó giải thích vì sao ở Mỹ, người ta chỉ cho phép đi săn bằng đạn thép.

Ở Đan Mạch, khi đi săn thiên nga người ta dùng đạn chì nhưng nhiều con chim thường sống sót. Khi chụp tia rơn-ghen thấy rõ những viên chì. Với số lượng như vậy, chì chưa gây ngộ độc. Có người ăn phải thịt chim bị bắn chết bằng đạn chì cũng có những triệu chứng ngộ độc chì.



. Ở Mỹ, do tính độc của đạn chì nên khi săn vịt trời, người ta dùng đạn thép, nhưng loại đạn đó không những đắt hơn mà gia công cũng phức tạp hơn và mặc dù đã hơn 40 năm, công nghiệp cố gắng tìm kiếm loại đạn thay thế đạn chì đến nay vẫn chưa có kết quả.

Ở Bavaria, trong các trường bắn, người ta tập bắn những con chim bồ câu đất sét bằng đạn chì và gần đây đã có yêu cầu dùng những biện pháp để những viên đạn này không rơi xuống nước vì chúng sẽ làm ô nhiễm nước.

## 31- XĂNG ÊTYL HOÁ VÀ CHUỖI THỰC PHẨM

Xăng êtyl hoá được biết như một chất sinh vật hại tham gia vào chuỗi thực phẩm sau khi ở Mỹ có hàng loạt bê chết không rõ nguyên nhân, sau đó dự đoán bị ngộ độc chì. Từ đó người ta nhớ ra rằng những con bê này bú sữa bò mẹ; những con bò mẹ này ăn cỏ mọc ở ven đường ô tô.

Người ta còn biết rằng những người nông dân vùng Hạ Xắcxôni cho đến nay vẫn còn trồng xà lách ở ven đường ô tô và đem bán ở chợ. (Thực ra, nếu dùng nước rửa kỹ loại xà lách này thì cũng có thể rửa được một phần nào lượng chì tích tụ từ không khí trên đường ô tô).

Ở Áo, trên những vùng đất nông nghiệp có trình độ thâm canh cao, đàn thỏ rất khó sống vì chúng không tìm được những đám cỏ dại mà chúng rất thích ăn. Những cỏ dại chỉ còn mọc ở ven đường, tuy nhiên, trên những con đường làng, cây cối đã bị nhiễm chì đến mức bản thân những con thỏ cũng bị tích tụ chì trong cơ thể. Và nếu như chúng không bị chết vì ngộ độc chì thì cũng dần dần không còn nhanh nhẹn





nữa và dễ bị ô tô chẹt. Onderscheka tính toán rằng chỉ cần ăn 3 con thỏ trong một tuần lễ thì cũng đủ để cho người thợ săn bị ốm vì bị ngộ độc chì.

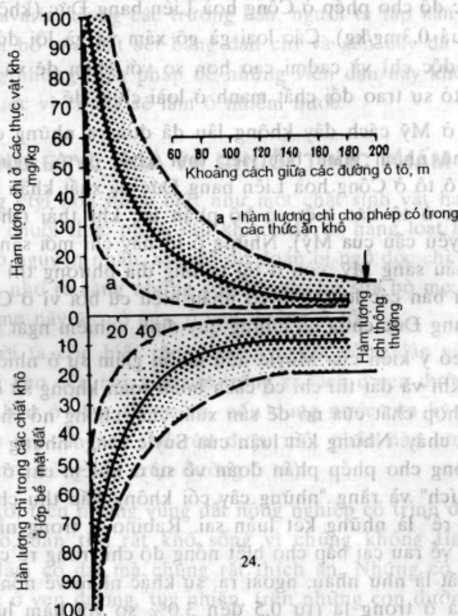
Phù hợp với những nghiên cứu của Onderscheka, nồng độ chì trong các loại chim có lông vũ thường cao hơn nhiều so với mức độ cho phép ở Cộng hoà Liên bang Đức (không được vượt quá 0,3mg/kg). Các loại gà gô xám và gà lôi đỏ thường bị ngộ độc chì và cadmi cao hơn so với chim dẽ và điều đó chứng tỏ sự trao đổi chất mạnh ở loài chim dẽ.

Vì ở Mỹ cách đây không lâu đã đưa ra những quy định chặt chẽ nhằm giảm bớt việc thải khói ô tô, ngành công nghiệp ô tô ở Cộng hoà Liên bang Đức đã xuất khẩu sang Mỹ một loại ô tô đặc biệt có bộ phận lọc khí thải (theo đúng những yêu cầu của Mỹ). Những ô tô này chỉ mới sản xuất để xuất khẩu sang Mỹ, còn ở thị trường địa phương thì cho đến nay vẫn bán các loại ô tô có nhãn hiệu cũ bởi vì ở Cộng hoà Liên bang Đức chưa có những quy định nghiêm ngặt như vậy.

Theo ý kiến của Muyle nếu muốn giảm sự ô nhiễm trong không khí và đất thì chỉ có cách hoàn toàn không sử dụng chì và các hợp chất của nó để sản xuất chất chống nổ cho những chất dễ cháy. Những kết luận của Suyle rằng "những mẫu thử đất không cho phép phán đoán về sự ô nhiễm chì ở các loại cây có ích" và rằng "những cây cối không hấp thụ chì từ đất qua bộ rễ" là những kết luận sai. Rabinovit trong những thí nghiệm về rau cải bắp cho biết nồng độ chì trong rễ cũng như trong đất là như nhau; ngoài ra, sự khác nhau về nồng độ chì chính là ở trong lá (từ 0,5 đến 3,0% so với hàm lượng chì trong đất). Có ý kiến cho rằng những sinh vật trong đất có khả năng chuyển "chì không tan trong nước" sang dạng cây cối hấp thu được.



Những bồ câu hoang ở các thành phố lớn tích tụ chì trong cơ thể trước hết là ở phổi và xương. Có thể giải thích điều đó là do phần lớn những con chim này thường tìm kiếm thức ăn trên đường phố, trên các mặt đường phẳng.




*Hình 5. Sự tích tụ chì trong cây cối (ở phần trên) và lớp đất mặt (ở phần dưới) phụ thuộc vào khoảng cách đến đường ô tô*

Vào quý I năm 1974, ở Xan Phranxixcô, do khủng hoảng dầu mỏ, lượng xăng bán ra giảm 9,5% thì tỷ lệ tử vong trong dân chúng nói chung giảm đi 13,4%; chết vì bệnh tim mạch giảm 16,7%; vì các bệnh phổi mạn tính giảm 32,9% (so với những số liệu của các năm 1970 - 1973). Ở những vùng nông thôn xung quanh Alamét, phía đông vịnh Xan Phranxixcô thì việc giảm tỉ lệ tử vong ít rõ rệt hơn.

Ngày nay, hàm lượng chì trong cơ thể người Mỹ cao hơn khoảng 400 lần so với mức độ tự nhiên của cơ thể (trước khi công nghiệp hoá).

Ở loài chuột đồng sống trong vườn quốc gia Ioxemit ở Califoocnia, thì 5/6 lượng chì là có nguồn gốc công nghiệp và 1/6 có nguồn gốc địa phương.

Những dẫn liệu thu được từ Thuỵ Sĩ trong 12 năm chứng tỏ tỷ lệ tử vong ở những người sống cạnh đường làng cao hơn gấp 9 lần so với người sống ở vùng xa đường. Chỉ cần ở cách xa đường chính khoảng mấy trăm mét, hàm lượng các chất độc trong đất ở thung lũng đã giảm đi nhiều.

Vai trò của chì trong việc gây bệnh ung thư là ở chỗ nó làm tăng tác động của những hợp chất gây ung thư khác: với sự có mặt của chì, chỉ cần hàm lượng hydrocarbon gây ung thư nhỏ hơn 5 lần cũng đủ gây bệnh ung thư. Tác dụng độc hại của các chất gây ô nhiễm không khí không phải chỉ ở những chất độc riêng lẻ mà phần lớn là ở sự tác động tương hỗ của chúng. Người ta đã xác định được rằng chì và têtractyl chì gây ung thư cho súc vật thí nghiệm.

## 32- CÂU CHUYỆN VỀ ĐÔ ĐỐC FRANKLIN

Ngài đô đốc Jon Franklin sinh ngày 16/4/1786 ở Xpinxbi, là nhà nghiên cứu vùng cực nổi tiếng và ngày 18 tháng 5 năm



1845 thực hiện chuyến thám hiểm cuối cùng của mình trên hai con tầu "Erebut" và "Tero" được trang bị rất đầy đủ. Ông muốn mở lối đi lên vùng tây bắc và người ta nhìn thấy ông lần cuối cùng ở vịnh Menvin. Ngày nay chúng ta biết rằng ông chịu đựng được mùa đông thứ hai và chết ngày 11 tháng 6 năm 1847 và đến lần thứ thứ 3 thì 24 người bạn đường của ông đã chết, sau đó 105 người đã rời bỏ tầu nhưng không một ai về được nơi ở và đến những trạm của hãng Gútdônbi. Mãi đến năm 1854, theo những tin tức của những người Etxkimô, người ta mới biết được số phận của cuộc thám hiểm và đến năm 1859, Mác Klintôc phát hiện ra những phần còn lại của cuộc thám hiểm (những ghi chép). Trong cuốn sách xuất bản năm 1893, có thể đọc được rằng "Tất cả các thành viên của đoàn thám hiểm đều chết vì đói và rét". Nhưng trong những năm 1981 - 1986, dưới sự lãnh đạo của nhà nhân chủng học Bitti, người ta đã đi tìm lại những dấu vết và nghiên cứu những nguyên nhân gây nên cái chết của những thành viên đoàn thám hiểm bằng cách sử dụng những phương pháp phân tích hiện đại. Kết quả, đã xác định được là những người trong đoàn thám hiểm đã bị ngộ độc chì. Trong tóc của người thuỷ thủ tên là Toócrintơn, khai quật được ở trên đảo Bichi, bằng phương pháp phân tích quang phổ, người ta tìm thấy hơn 600 phần triệu chì, một minh chứng đáng tin cậy về sự ngộ độc chì. Người ta không những tìm ra nguyên nhân gây nên cái chết mà còn tìm ra nguyên nhân của những rối loạn rõ rệt trong hành vi của các thành viên đoàn thám hiểm trong những tuần lễ cuối cùng (không loại trừ sự ăn thịt lẫn nhau!). Bộ Hải quân Anh đã cung cấp cho đoàn thám hiểm các loại đồ hộp đựng trong các hộp bằng kim loại (khi đó thật là một





điều mới mẻ!), các hộp này chứa một hàm lượng chì cao, đã tan vào trong thức ăn đựng trong hộp, sau đó vào trong cơ thể và đã dẫn đến kết quả thảm khốc. Cuộc thám hiểm được cung cấp lương thực hiện đại nhất, tính đủ cho 3 năm; những con tàu của đô đốc Franklin là những con tàu chạy bằng buồm đầu tiên thực hiện cuộc thám hiểm ở một vùng rộng lớn của Bắc cực, đem theo những loại thực phẩm gói trong những lá chì dát mỏng và đựng trong những hộp sắt tây.

Chỉ mãi đến năm 1903 - 1905, Royan Amunxen mới đi được theo con đường này. Trong một bài bình luận của tạp chí "Zeit" có lời khen rằng ông - một người Đan mạch chứ không phải người Anh - đã từ chối một chi phí lớn. Nhưng chính điều đó đã làm ông phải trả giá sau này: Khi ông ta đi thám hiểm ở Nôbilê và bị lạc đường trong những núi băng ở Bắc cực thì bản thân ông và những người bạn đường đã ăn thịt gấu trắng bị bệnh giun xoắn. Điều đó mãi mấy chục năm sau do kết quả nghiên cứu những xác chết mới phát hiện ra. Trong trường hợp này, những trang nhật ký đã tái tạo lại bức tranh đầy đủ về bệnh giun xoắn. Sao lại có sự trùng hợp tàn khốc đến như thế của các sự kiện!

## 33- CAĐMI LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Kim loại nặng cađmi nói chung là một trong những chất độc nguy hiểm nhất đối với môi trường (nó còn độc hơn cả chì). Trong môi trường tự nhiên thường gặp cađmi ở hàm lượng rất nhỏ - chính vì thế mà người ta chỉ mới phát hiện ra độc tính của nó gần đây. Vấn đề là ở chỗ chỉ khoảng 3 - 4 thập niên gần đây người ta mới dùng nó ngày càng nhiều trong kỹ thuật. Nó có trong dầu mazut và dầu điêden (và



được giải phóng ra khi đốt cháy!); người ta dùng cađmi để làm chất pha thêm vào hợp kim, để mạ (cađmi hóa những kim loại thường); để tạo chất màu cađmi dùng trong sơn men và gốm; để làm chất ổn định trong chất dẻo (thí dụ nhựa PVC); để sản xuất pin v.v. Kết quả của những công việc trên cũng như khi đốt cháy các chất dẻo phế liệu có chứa cađmi, nó có thể bay vào không khí. Theo những dẫn liệu của Hasanen, mỗi năm có tới 200 tấn cađmi đổ vào biển Ban-tích, trong số đó có 45% là từ không khí. Theo những thông tin đã có trên toàn thế giới, mỗi năm, người ta thải ra môi trường 5000 tấn cađmi.

Ở tất cả mọi dạng tồn tại, cađmi đều rất nguy hiểm - chỉ cần một lượng là 30 - 40mg cũng đủ gây nguy hiểm chết người. Vì thế thậm chí nước chanh đựng bằng bình nhựa có chứa cađmi cũng vô cùng nguy hiểm. Do mỗi lần lượng cađmi thải ra khỏi cơ thể con người rất chậm (0.1% trong một ngày đêm) nên để diễn ra quá trình ngộ độc mạn tính. Những triệu chứng sớm nhất của nó là những tổn thương ở thận và hệ thần kinh, có anbumin trong nước tiểu, rối loạn chức năng các cơ quan sinh dục, sau đó thấy đau dữ dội ở xương sống lưng và xương chân. Điển hình là rối loạn các chức năng phổi. Ngoài ra, cađmi cũng có thể là nguyên nhân gây ung thư.

Trong cơ thể, cađmi tích tụ trước hết là ở thận và sau khi đạt đến nồng độ nguy hiểm là gần 0,2mg chất độc/1g thận, sẽ có những triệu chứng ngộ độc nặng và không thể chữa được. Việc tích tụ cađmi ở thận lúc đầu không hề có một triệu chứng lâm sàng nào, chỉ sau khi hàm lượng tăng lên đến 0,2mg/1g mô thận thì mới xuất hiện những triệu chứng nặng (thí dụ như khó thở, có anbumin trong nước tiểu, thiếu máu

và suy thận). Ngoài ra, cađmi còn gây độc các tuyến sinh dục (trước hết là tinh hoàn).

Hầu như không thể thu hồi cađmi từ môi trường tự nhiên, vì thế nó ngày càng tích tụ trong môi trường và bằng những con đường khác nhau xâm nhập vào chuỗi thực phẩm của con người và súc vật. Thường thì nguyên nhân gây ra hàm lượng cađmi cao trong thực phẩm là khí thải công nghiệp. Cho đến nay, những dẫn liệu cho biết về sự tích tụ tối đa cađmi trong thực phẩm là trong quả bầu dục lợn có tới 2mg/kg cađmi. Tất cả các quả trứng của gà gô xám và gà lôi ở vùng Thượng Endát đều có chứa cađmi (và hơn một nửa số trứng được nghiên cứu còn có cả thuỷ ngân). Những loài nhuyễn thể vỏ hai mảnh có thể tích tụ cađmi có nồng độ cao hơn hàng triệu lần so với hàm lượng cađmi trong nước biển. Tuy nhiên, chúng ta nhận được lượng cađmi nhiều nhất là từ thực phẩm có nguồn gốc thực vật. Vấn đề là ở chỗ, cađmi rất dễ dàng chuyển từ đất lên cây cối: thực vật hấp thụ tới 70% cađmi từ đất, còn 30% là từ không khí. Đặc biệt nguy hiểm là các loại nấm có thể tích tụ cađmi ở nồng độ rất cao. Ví dụ trong các loại nấm ở đồng cỏ có tới 6mg/kg cađmi (có khi đạt tới 170mg/kg). Các loại nấm ở đồng cỏ tích tụ chủ yếu là cađmi, ngoài ra còn có cả chì và thuỷ ngân. Ở những loại nấm khác, tình hình có thể khác: thí dụ loài nấm sặc sỡ tích tụ trước hết là chì và thuỷ ngân còn cađmi thì tương đối ít hơn. Vì thế, Bộ Y tế liên bang của Cộng hoà Liên bang Đức đã ra chỉ thị nên ít dùng các loại nấm rừng làm thực phẩm (cũng như không nên ăn bầu dục lợn và bò). Đồng thời cũng thấy mức độ thực phẩm bị nhiễm chì và thuỷ ngân thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn quốc tế, còn sự ô nhiễm cađmi thì theo



đánh giá, cho đến nay tương đương với giới hạn cho phép.

Ở Nhật Bản, mỏ thiếc thải cađmi vào sông Dinxa, và nước ăn ở vùng này cũng nhiễm cađmi; nước con sông này cũng dùng để tưới cho đồng lúa và cánh đồng trồng đậu nành. Sau 15 - 30 năm đã có hơn 150 người chết vì ngộ độc cađmi mạn tính kèm theo bệnh teo xương ở toàn bộ bộ xương. Trường hợp này đã đi vào lịch sử của bệnh nhiễm độc kim loại nặng mạn tính địa phương với cái tên là "bệnh itai - itai". Ở Mỹ, bệnh itai - itai xảy ra do ăn loại đậu đường có hàm lượng cađmi cao. Từ đó đến nay ở Nhật Bản, tất cả những ai có nguy cơ mắc bệnh trên đều được theo dõi thường xuyên hàm lượng cađmi trong cơ thể. Xí nghiệp dược phẩm "Pharmaxia" ở thành phố Phraybuốc gần đây đã nghiên cứu phương pháp cho phép xác định hàm lượng cađmi trong nước tiểu nhờ một hoá chất gọi là bêta-2-microglôbulin. Đây là phương pháp tương đối đơn giản.

Lượng cađmi xâm nhập vào cơ thể con người không chỉ phụ thuộc vào việc ăn phải các loại thực phẩm có chứa cađmi mà phần lớn là vào chất lượng của chế độ ăn uống. Thậm chí chỉ cần ăn uống thiếu rất ít chất sắt là đã có thể tăng rõ rệt sự tích tụ cađmi. Vì thế, phụ nữ sau những kỳ kinh nguyệt mất sắt cùng với một lượng máu, có nguy cơ bị nhiễm độc cađmi cao hơn so với đàn ông. Nguy hiểm đặc biệt là đối với những phụ nữ mang thai, những người có nhu cầu sắt rất cao do thai tích trong gan một lượng sắt cần thiết cho những ngày đầu khi mới sinh ra. Vì cần phải bổ sung lượng sắt bị hao hụt mà sản phụ phải thực hiện chế độ phòng bệnh. Nói chung lượng sắt đủ trong máu sẽ làm giảm sự tích tụ cađmi. Ngoài

ra ngày nay chúng ta biết rằng liều lượng vitaminD cao sẽ có tác dụng khử độc đối với cađmi.

Cađmi cũng tích tụ trong tóc và dễ phát hiện. Trong các công trình nghiên cứu giải phẫu bệnh các thi thể người, người ta thấy rằng hàm lượng cađmi trong thận trong khoảng 50 năm trở lại tăng rất nhanh. Hàm lượng cao nhất thường gặp ở những người dân sống trong các thành phố lớn và những vùng công nghiệp có mật độ dân cư cao. Qua tính toán, người ta thấy ở Mỹ và Nhật có 5% dân số bị đe doạ nặng vì hàm lượng cađmi trong số dân này đạt tới mức độ đáng báo động.

Cái gọi là "vụ xcăngđan cađmi" xảy ra ở Cộng hoà Liên bang Đức vào những năm 70 là do người ta đã dùng loại bùn có chứa cađmi để bón đất nông nghiệp trong nhiều năm (có lần, lấy bùn vét lòng sông Nêca và cho nông dân "cải tạo đất"; lần khác lại lấy bùn ở các công trình xử lý nước thải thành phố). Từ đó, nhiều loại cây nông nghiệp như củ cải đường, khoai tây, rau cần tây bị nhiễm cađmi rất nặng và đến năm 1979 chính quyền đã phải ra lệnh cấm trồng cây trên các loại đất bùn đó. Bùn ở đáy sông Nêca bị nhiễm độc cađmi phần lớn là do nước thải của nhà máy sản xuất bột màu dùng trong công nghiệp sơn ở Bêdíchhâyma thải vào sông Ens rồi từ đó vào sông Nêca. Nói về bùn của các công trình làm sạch nước thải thì có nhiều nguồn thải cađmi khác nhau, trong đó có những nhà máy sản xuất nhựa PVC dùng cađmi làm xúc tác.

Cá ở khúc sông Nêca bị nhiễm độc cađmi này, trong cơ thể có hàm lượng cađmi cao hơn 50 lần so với quãng sông ở nơi khác và đặc biệt cađmi tích tụ ở gan cá còn cao hơn. Nguy cơ nhiễm độc đe doạ trước hết là đối với loài cá dầy (*Rutilus rutilus*). Loại cá này thường ăn bùn và nếu trong bùn có chứa cađmi thì cá này nhiễm cađmi chủ yếu qua đường





thực phẩm. Ở các công trình xử lý nước thải thành phố, ngoài nước thải sinh hoạt còn có cả nước thải của các xí nghiệp công nghiệp, nếu dùng bùn của chúng để cải tạo đất, thì vẫn tồn tại nguy cơ gây xcăngdan với cadmi như trước đây. Ở Cộng hoà Liên bang Đức trong bùn của thiết bị xử lý nước thải, người ta thấy có đến 275 mg cadmi/kg (trung bình là 70mg/kg). Ở các nước khác, có thể đến 1500mg/kg. Với những thông tin như trên thì bây giờ không thể chấp nhận được ý kiến cho rằng bùn của các công trình xử lý nước thải sau 3 - 4 tuần lễ để lên men, rồi sấy khô là có thể làm phân bón có giá trị. Vì thế ở Cộng hoà Liên bang Đức, với mục đích bảo vệ môi trường, người ta quy định trong bùn của các công trình xử lý nước thải, phải bảo đảm không được có cadmi (cũng như các loại kim loại nặng khác) mới được dùng trong nông nghiệp.

Rot và Obeclander đã nghiên cứu sự giảm năng suất mùa màng dưới tác động riêng rẽ và đồng thời của cadmi và thiếc đối với cây lúa mì non. Trên vùng đất đen thì không nhận thấy có sự thay đổi nào. Ở vùng đất nâu thì năng suất giảm tối đa tới 89% so với mức kiểm tra. Cadmi sunfát và chì sunfát được thí nghiệm riêng biệt cũng làm giảm năng suất mùa màng nhưng nếu gộp chúng lại với nhau thì năng suất còn giảm nhiều hơn. Vì thế người ta nói đến hiện tượng hiệp đồng gây tác hại khi cadmi và chì cùng có mặt. Những dữ liệu này khiến người ta nghi ngờ độ chính xác của việc xác định các giới hạn chịu đựng đối với từng chất độc riêng rẽ trong hỗn hợp mà không tính đến hiện tượng hiệp đồng tác dụng của chúng có khả năng xảy ra.

Những nguồn gây nhiễm cađmi cho môi trường là rất khác nhau, thí dụ khi đốt than đá, cađmi bay vào không khí. Mỗi tấn than đá chứa trung bình 2g cađmi (ở dầu mỏ, lượng cađmi ít hơn nhiều). Từ 10 - 20 năm trở lại đây, do ít dùng than đá (vì đã có dầu mỏ thay thế) nên sự ô nhiễm cađmi trong không khí giảm đi rõ rệt. Thực ra, nếu bây giờ việc sử dụng than đá lại tăng lên thì lượng tạp chất lớn của cađmi sẽ không phải chỉ do đốt than đá mà còn do sử dụng những sản phẩm lỏng của việc chưng khô than đá làm nhiên liệu.

Ngày nay, nguồn rất quan trọng làm một vùng đất rộng lớn nhiễm cađmi là những loại phân bón phốtphát mà khi dùng để bón cho đất, chúng sẽ mang theo một lượng cađmi rất lớn vào lớp đất trồng trọt và vào chuỗi thực phẩm. Đó là nói đến các loại phân bón có chứa vết cađmi.

Theo những dẫn liệu của Viện nghiên cứu khoa học thực phẩm ở Viên, sự ô nhiễm chì và thuỷ ngân trong thực phẩm tính theo đầu người trung bình thấp hơn mức tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế thế giới, còn ô nhiễm cađmi thì đúng với giới hạn cho phép. Gần 40% lượng cađmi này là từ bánh mì đen. Phải thừa nhận rằng "không phải là thuỷ ngân cũng không phải là chì mà chính cađmi mới là kim loại nặng nguy hiểm nhất, đặc biệt là nó thông qua đất và rễ thực vật dễ dàng lọt vào chuỗi thực phẩm". Vì thế Obeclander (ở Viện nghiên cứu khoa học nông hoá ở Viên) cho rằng cần phải nghiên cứu sự di chuyển của cađmi trong chuỗi đất - thực vật - động vật bằng cách thường xuyên phân tích kiểm tra (và phải nghiên cứu tích cực hơn nữa cơ chế của sự di chuyển này).

Trong cơ thể những người hút thuốc lá, hàm lượng cađmi trung bình bao giờ cũng cao hơn những người không hút thuốc. Trong một điếu thuốc lá có khoảng 2 nanôgam cađmi. Nếu một người hút một ngày 28 điếu thuốc lá thì lượng cađmi

trong thận và gan của người này sẽ gấp 2 lần so với người không hút thuốc. Những nghiên cứu này được thực hiện bằng phương pháp hoạt hoá nơtrôn xác định hàm lượng cađmi trong cơ thể người sống.

Ở loài nai Thụy Điển người ta phát hiện ra trong gan và thận của chúng một lượng cađmi nguy hiểm đối với người. Người ta khuyên những người thợ săn ở đây khi ăn thịt nai thì cũng không nên ăn tim và phổi. Ngoài ra trong cơ thể thỏ, thiên nga và nhạn biển, người ta tìm thấy một lượng cađmi đáng kể.

Ở Phần Lan và Na-uy, các cơ sở thú y cảnh báo tránh dùng gan và thận các loài hươu, nai, thỏ và hoẵng. Trong những năm gần đây ở những nước này, người ta thấy hàm lượng cađmi tăng cao hơn mức giới hạn cho phép của Tổ chức Y tế thế giới.

Cađmi có hàm lượng cao trong nhiều loại phân bón hóa học và trong các phế liệu của ngành sản xuất nhựa hóa học. Khác với thủy ngân và chì, cađmi không đi ra khỏi cơ thể, vì thế hàm lượng của nó trong thân các loài thú có giá trị kinh tế tăng lên cùng với tuổi con vật. Việc sử dụng thịt các loài thú săn được không gây nguy hiểm nghiêm trọng đối với sức khoẻ vì hàm lượng các kim loại nặng trong cơ hệ cơ bắp của chúng không cao. Ngược lại, không nên ăn thận của chúng. Trong trồng trọt nếu sử dụng nhiều phân bón hóa học sẽ làm cho cây trồng tích lũy cađmi. Vì thế ở những vùng nông nghiệp thâm canh cao người ta thấy có dư lượng cađmi cao trong đất.

Hàm lượng cađmi và chì trong cá biển thường thấp hơn mức độ nguy hiểm. Những phương pháp đẩy các kim loại nặng ra khỏi cá sống và các sản phẩm cá cho đến nay chưa đáp ứng được.

## 34. KẼM LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG.

Kẽm cần thiết cho sự sinh trưởng của sinh vật nổi trên biển. Tuy nhiên do biển bị ô nhiễm các kim loại nên hàm lượng kẽm trong nước biển tăng lên đáng kể. Theo tiêu chuẩn trong 1 lít nước biển chỉ được có 5 micrôgam kẽm. Trong khi đó trong nước biển ở gần bờ các đảo ở Anh người ta thấy hàm lượng kẽm tương đối cao, đến 46 micrôgam/1 lít

Với nồng độ như vậy, kẽm áp đảo quá trình quang hợp của tất cả các loài thực vật nổi. Bởi vì sinh vật nổi là mắt xích đầu tiên của chuỗi thực phẩm, lại là nguồn thực phẩm chủ yếu của nhiều loài cá nên sự áp chế quá trình quang hợp (tổng hợp tinh bột và đường trong cây xanh nhờ năng lượng mặt trời) có thể đưa đến những hậu quả nghiêm trọng.

. Nhưng cũng không thể bỏ qua một thực tế mà cho đến nay vẫn khó đánh giá, đó là kẽm có thể ảnh hưởng như thế nào đến môi trường nói chung mà trước hết nhờ tác động xúc tác của mình nó có thể nâng cao tính độc của những kim loại nặng khác.

## 35. VINYL CLORUA LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Ngày nay PVC quá quen thuộc với cuộc sống trước hết là vì nó là chất dùng để làm các loại bao bì thực phẩm không thể thay thế được. Vì nó được điều chế từ vinyl clorua nên một vấn đề đặt ra là liệu có khi nào một lượng vinyl clorua còn sót lại trên các màng PVC có thể trực tiếp hoặc gián tiếp (qua chuỗi thực phẩm hoặc khuếch tán vào những loại thực phẩm gói trong bao bì PVC) có ảnh hưởng độc hại đến con





người.

Trong thực tế các nhà máy sản xuất PVC những công nhân phải thở không khí có hàm lượng vinyl clorua cao thường mắc bệnh sacôm mạch (một trong những dạng u ác tính phát triển rất nhanh trên các thành mạch máu)

Như đã biết, trước kia, trong các màng PVC dùng để bao gói thực phẩm và để chế tạo các đồ dùng nhà bếp, người ta đã xác định được dư lượng vinyl clorua có thể gây độc như trong trường hợp chai PVC trước kia đựng các chất lỏng lại được dùng để đựng dầu mỡ.

Dĩ nhiên những đồ dùng nhà bếp làm từ nhựa PVC dẻo hoá chưa chắc đã có tạp chất vinyl clorua: trước kia người chủ yếu tìm thấy tạp chất này trong các loại nhựa PVC không dẻo hoá. Hơn thế nữa, bắt đầu từ năm 1978 nhờ có việc hoàn thiện công nghệ, hàm lượng vinyl clorua trong nhựa PVC đã giảm xuống cho nên ngày nay, người ta coi nhựa PVC là không độc. Theo những dẫn liệu của cơ quan liên bang về bảo vệ sức khoẻ nhân dân của Cộng hoà Liên bang Đức, trong các loại thực phẩm được bao gói bằng PVC không có vinyl clorua và cho đến nay chưa có gì chứng minh rằng các loại thực phẩm có vinyl clorua gây ung thư cho người. Những công nhân bị bệnh đều là do hít phải một lượng lớn vinyl clorua ở dạng khí.

Ở Cộng hoà liên bang Đức ngày 8/11/1979 đã ban hành "Quy chế về những nhu yếu phẩm được sản xuất từ vinyl clorua" quy định rằng những vật dụng làm bằng PVC nếu tiếp xúc với thực phẩm, ví dụ như giấy gói pho mát hoặc chai đựng dầu ăn, không được chứa quá 1 mg monome vinyl clorua trong 1 kg bởi vì monome vinyl clorua ở dạng khí (nguyên liệu gốc để sản xuất chất PVC) ở một nồng độ nhất định có thể gây những bệnh ác tính. Quy định này cũng liên quan





đến những vật dụng khác nữa như những vật phải đưa vào miệng, đồ chơi trẻ em.

Khi phân tích các loại thực phẩm đựng trong chai làm bằng PVC người ta thấy có vết vinyl clorua mà hàm lượng của nó phụ thuộc vào chất chứa trong chai, nhiều nhất là dấm, sau đó đến các loại nước quả và tương hạt cải.

## 36. CÁC HỢP CHẤT CỦA FLO LÀ CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Lợi ích của loại nước uống có chứa flo để phòng bệnh sâu răng hiện nay vẫn đang là vấn đề tranh cãi. Tuy nhiên ở đây, không phải là chuyện tranh cãi về biện pháp này; hơn nữa, loại nước đó đã được kiểm tra kỹ lưỡng.

Flo có thể gây hại cho súc vật ở trong chuồng cũng như trên bãi chăn thả. Ở trong chuồng, sẽ rất có hại nếu người ta rắc supephôtphát vào những rãnh thoát nước thải với mục đích giữ đạm trong nước phân chuồng và làm mất mùi phân. Nếu súc vật uống phải nước phân đó, nó sẽ bị ngộ độc flo. Nếu bãi thả ở gần các nhà máy sản xuất nhôm thì súc vật dễ bị tổn thương ở xương bởi vì các nhà máy này thải ra bãi thả những hợp chất chứa flo.

Tuy nhiên đối với con người, flo gây độc hại ở khía cạnh khác.

Vấn đề là ở chỗ do dùng hydro carbon clo hoá và flo hóa để làm tác nhân làm lạnh và khí nén trong các máy lạnh và trong bình sịt nên chúng được xả vào khí quyển. Là những hợp chất rất bền vững, chúng thoát lên tầng bình lưu và dưới tác dụng của bức xạ với năng lượng cao chúng bị phân ly. Những gốc được tạo nên trong điều kiện này dễ dàng tham



gia vào phản ứng dẫn đến việc phá huỷ tầng ozôn. Và điều ít nhất chờ đợi chúng ta trong tương lai là sự phát triển bệnh ung thư da. Bởi vì bây giờ tầng ozôn đang bảo vệ chúng ta khỏi tia tử ngoại của mặt trời

Tác động nguy hại của những hợp chất clo và flo hữu cơ này được coi là nghiêm trọng hơn tác động của ôxit nitơ trong khí thải của các loại máy bay phản lực siêu âm mặc dù thời gian sống của những hợp chất này có thể tới gần 30 năm. Vì lí do này mà đã nhiều lần người ta yêu cầu cấm hoàn toàn việc sử dụng các loại thuốc sịt.

Người ta đã thấy những biến đổi có chu kỳ và không chu kỳ đáng kể trên tầng ô zôn. Không nghi ngờ gì lý thuyết về sự phá huỷ tầng ô zôn dưới tác động của hydrôcarbon clo hoá và flo hoá về nguyên tắc là đúng vì những dẫn liệu về vấn đề này tương đối thống nhất với nhau. Xuất phát từ hàm lượng hydrôcarbon clo hoá hiện nay trong khí quyển, người ta cho rằng sự suy giảm tầng ô zôn không vượt quá 1-2%. Cần phải có thái độ nghiêm túc với dự báo này bởi vì cần phải tính đến tính chất lâu dài của quá trình: nếu như có một lần sự suy giảm của tầng ôzôn tăng lên đến mức dễ dàng ghi lại được thì thậm chí ngay lúc đó, người ta ngừng hoàn toàn không sử dụng hydro carbon clo hoá thì sự phá huỷ tầng ôzôn vẫn tiếp tục kéo dài không dưới 10 năm. Cũng phải cần đến 40 - 50 năm trước khi phần lớn các phân tử hydrô carbon clo hoá lên đến tầng bình lưu và phân huỷ ở đó đến mức không thể tái tạo thành các gốc. Tuy nhiên cho đến nay những dự báo chính xác cũng như những kết quả đo đạc vẫn còn chứa đầy những yếu tố bất định. Vì thế Fabian (1980) cho rằng muốn làm rõ những chất có trong khí quyển, cần phải có nhiều công trình nghiên cứu.

## 37. CO VÀ $CO_2$ TRONG KHÔNG KHÍ

Bản thân oxit carbon là thành phần độc hại nhất trong khí thải ở ô tô (cũng như khi đốt lò và đốt hơi ga). Cùng với khí thải công nghiệp, những nguồn khí thải này làm cho nồng

độ CO trong khí quyển tăng cao. Trong báo cáo của Ves và Letis về biểu hiện của ngộ độc, các ông đã dành nhiều chú ý cho việc nghiên cứu tác động của CO đến các chức năng tâm lý và hành vi của con người và của động vật.

Người ta còn quan tâm nhiều đến việc con người gây ra sự tăng nồng độ $CO_2$ trong khí quyển và tác dụng hiển nhiên của nó đối với chế độ nhiệt của trái đất và đối với toàn bộ đời sống hữu cơ. Cũng cần phải thấy mối nguy hiểm của sự thay đổi khí hậu: nếu như băng ở vùng cực tan ra thì nước biển sẽ dâng lên tràn ngập những vùng đất thấp ven biển và trên các địa cực sẽ không bao giờ tái tạo lại được lớp băng che phủ nữa. Sự không thể phục hồi được xảy ra do mặt tối của biển khơi phản chiếu ánh sáng mặt trời ít hơn so với lớp áo giáp băng mà thay vào đó còn hấp thụ chúng nữa. Nước bị đun nóng lên nhiều hơn và khó lòng làm cho nó đóng băng trở lại. Các nhà khí hậu học coi tình trạng này là mối liên hệ ngược dương tính.

Tuy nhiên, người ta tranh cãi về lý thuyết này, giải thích rằng những hậu quả của sự tăng nồng độ $CO_2$ có thể được bù đắp mà không có một sự chuyển biến nhiệt độ nào do có sự thay đổi lượng hơi nước hoặc thay đổi lượng mây... Ngoài ra có những tính toán khiến người ta nghi ngờ rằng sự tăng hàm lượng $CO_2$ trong không khí có thể ảnh hưởng đến khí hậu. Thực chất chúng ta còn ít biết về sự tuần hoàn tự nhiên của $CO_2$ trong khí quyển.

Bây giờ, trước hết chúng ta xuất phát từ vấn đề là mức $CO_2$ trong khí quyển được xác định bằng những tính chất hoá học của địa tầng khí quyển - đại dương. Tuy nhiên trước khi phân tử $CO_2$ hoà nhập vào đại dương, nó phải trải qua một





thời gian dài 6 năm và việc nó hoà lẫn vào nước đại dương cũng diễn ra rất chậm chạp.

Vì thế, có lẽ tốt nhất hãy coi rằng ngày nay chưa thể nói trước được đặc điểm thay đổi khí hậu do tăng hàm lượng $CO_2$ trong không khí. Có thể, vấn đề là thế này: do nồng độ $CO_2$ tăng cao, khí quyển bị nung nóng nước bốc hơi nhiều hơn, và lượng hơi nước trong khí quyển tăng lên dẫn đến nhiệt độ tiếp tục tăng lên. Tuy nhiên, sự tăng độ ẩm của khí quyển cũng có thể làm tăng việc hình thành những đám mây mà hiệu ứng chắn của chúng lại có ảnh hưởng ngược đáng kể đối với sự cân bằng bức xạ của khí quyển theo chiều hướng lạnh đi. Những ảnh hưởng của mối liên hệ ngược này tác động theo cả hướng này lẫn hướng khác mà chúng ta chưa có điều kiện dự đoán được đầy đủ thậm chí chỉ ở khía cạnh định tính.

Người ta đã xác định được rằng trong khoảng 30 năm trở lại đây, lượng $CO_2$ trong khí quyển tăng lên gần 0,5% trong một năm. Tuy nhiên cũng trong thời gian đó nhiệt độ trung bình trên thế giới giảm xuống gần $1^{o}C$ mặc dù công nghiệp phát triển rất mạnh. Điều đó có thể giải thích là hàm lượng các son khí (và bụi phân tán cao khác) trong khí quyển làm giảm mạnh cường độ bức xạ mặt trời, nhưng sự lạnh dần đi do hiện tượng này gây ra được bù lại một phần do lượng $CO_2$ tăng cao.

Như vậy, những cuộc tranh luận hiện nay về $CO_2$ đã thúc đẩy việc đưa ra những sự tính toán và những giả thiết khác nhau. Thực vậy, theo những dẫn liệu của Viện nghiên cứu khí tượng Nhật Bản những hiện tượng thời tiết không bình thường của năm 1980 trên toàn cầu có lẽ là do bầu khí quyển bị ô nhiễm bởi $CO_2$ và bụi. Và những trận bão vào mùa đông





năm 1989/1990 ở châu Âu có lẽ cũng minh chứng cho đặc điểm do con người gây ra đối với những biến đổi khí hậu.

Dù sao hàm lượng $CO_2$ trong khí quyển trong 100 năm trở lại đây đã tăng từ 258 mg/kg (1890) đến 340mg/kg; chưa nói đến do việc dùng than đá và dầu mỏ ngày càng tăng, hàm lượng $CO_2$ đến năm 2050 sẽ lên đến 600 mg/kg. Như vậy, trong 50 năm sắp tới (hoặc 100 năm) nồng độ $CO_2$ sẽ tăng lên gấp đôi nếu như $CO_2$ bị thải vào khí quyển với tốc độ như hiện nay. Nhưng chắc là khi đó bề mặt trái đất sẽ bị nóng lên. Như vậy, theo những người theo lý thuyết về tác động của $CO_2$ thì trong vòng 100 năm tới nhiệt độ trung bình của trái đất sẽ tăng lên $2.5^0C$.

## 38. $SO_2$ TRONG KHÔNG KHÍ

Vấn đề khí $SO_2$ nảy sinh là do việc đốt các loại nhiên liệu khoáng và chế biến các loại quặng có chứa lưu huỳnh làm nó bay vào không khí. Thêm vào đó, các nhà máy sản xuất xenlulôz cũng xả vào không khí hàng tấn $SO_2$. Người ta tính rằng mỗi năm Mỹ xả vào khí quyển 26 triệu tấn; tương tự như vậy, Châu Âu xả ra 60 triệu tấn. Trong số khí $SO_2$ xả vào khí quyển có 93% bay lên Bắc cực và chỉ có 7% xuống Nam cực. Trong thời gian từ năm 1960 đến 1965, khối lượng $SO_2$ trong khí quyển tăng lên gấp đôi (Thực ra ngoài khí $SO_2$ bị thải vào không khí do đốt nhiên liệu ngày càng tăng, ngày nay chiếm ưu thế là những hợp chất chứa lưu huỳnh khác có nguồn gốc tự nhiên).

Ngày càng thấy có nhiều những "trận mưa axit". Từ $SO_2$ và độ ẩm trong không khí tạo thành axit sunfuric chiếm gần





60% các chất có trong nước mưa axit. 35% còn lại là axit nitric tạo nên từ ôxit nitơ do khói ô tô thải ra, cũng như được tạo ra do sự phóng điện trong các cơn dông bão.

Axít sunfuric, axit nitric và axit sunfurơ tạo thành trong những giọt mưa do ôxy hoá lưu huỳnh (sản phẩm của sự đốt cháy than đá và dầu mỏ) thành $SO_2$ và nitơ của không khí thành ôxit nitơ. Trong mức độ nào đó, có thể còn do sử dụng phân đạm – điều này còn chưa được chứng minh. Dù sao thì những vi khuẩn dưới đất khi chuyển hoá phân bón, có thể tạo ra khí nitơ bay vào khí quyển kết hợp với oxy để tạo thành ôxit nitơ.

Các nhà khí hậu học nghiên cứu các vấn đề bảo vệ môi trường đã đưa ra cho Trung Âu hình mẫu sau đây của tình hình hiện nay về mưa axít :

Ngày nay, mưa rơi xuống miền Đông nước Mỹ và châu Âu có độ axit gấp 100 - 1000 lần so với trước kia hoặc những nơi khác. Sự thay đổi rất nguy hiểm này bắt đầu từ 30 năm trước đây và nó phá hoại mạnh mẽ những công trình điêu khắc bằng đá và các bức tường của các ngôi đền. Phần lớn axit là do thoát ra từ những ống khói nhà máy.

Sau khi tạo thành các xoáy nghịch ở Trung Âu, trong vòng mấy ngày, các chất độc tập trung ở phần dưới khí quyển. Sau đó, khi vùng áp suất cao chuyển dịch về phía đông cùng một lúc tạo nên những đám mù sương axit di chuyển với sự lưu thông chung của không khí qua Biển Bắc đến vùng Xcăngđinavi và ở đó tạo thành mưa. Quá trình này có thể lặp lại đến 20 lần mỗi năm (và thường là ở cùng một địa điểm).

Mưa axit gây tác hại đặc biệt ở vùng Xcăngđinavi trước hết là vì đất ở vùng này rất khó hoặc không thể trung hoà axit mưa xuống.

Nước bị axit hoá có tác động huỷ diệt đặc biệt đối với các quần thể cá. Chỉ cần có sự chênh lệch không lớn lắm đối với

độ pH trung tính là đàn cá con chậm lớn hoặc chết. Chịu thiệt hại trước tiên là các loại cá hồi. Nếu đem chuyển cá con đến những vùng nước mới với những điều kiện bị phá vỡ thì cũng không giải quyết được vấn đề vì ở trong những vùng nước này, cá không sinh sản. Tại Thuỵ Điển, ở những nơi nước mưa có độ pH thấp (có khi độ pH = 2!) rơi xuống hồ có lòng là đá axit thì nhiều khi tiêu diệt hết các quần thể cá. Ở độ pH = 5 nhôm rất dễ hoà tan, cùng với việc gây sốc sinh lý do môi trường nước bị axit hoá còn dẫn đến việc hàng loạt cá chết.

Ở Na Uy cũng có tình trạng tương tự. Các hồ và sông ở miền Nam Na Uy do mưa axit từ mấy năm trước, đã hầu như mất hết cá; bây giờ ở đó có hàng nghìn cái hồ không có một con cá nào. Ở tỉnh Ontariô thuộc Canađa, tình trạng cũng không kém nguy hiểm: 49.000 cái hồ có thể bị tàn phá vì nước axit hoá. Số phận như thế cũng đe doạ hàng trăm cái hồ ở Mỹ. Tác động trực tiếp này của mưa axit sẽ còn sâu sắc hơn do hiệu ứng phụ gián tiếp. Những kim loại nặng như thuỷ ngân có thể có trong đất và đá không được rửa bằng nước mưa bình thường, mà lại được rửa bằng dung dịch axit (và điều đó lại gây hiệu quả tai hại cho cá!).

Thuỵ Điển là nước chịu hậu quả nặng nề của mưa axit đã tìm ra một lối thoát: hạn chế việc đốt than đá và dầu mỏ và do đó làm gương cho các nước khác. Chỉ dùng những loại nhiên liệu không chứa lưu huỳnh. Khi nấu chảy quặng hoặc khi đốt các loại nhiên liệu khoáng, những chất độc hại thoát ra phải được lọc sạch hoàn toàn. Ngoài ra, chính phủ Thuỵ Điển ký hiệp ước quốc tế về việc hạn chế thải lưu huỳnh.





Những kiến trúc cổ đại Acrôpôn ở Aten trong vòng từ 1960 đến 1980 đã bị nhiễm bẩn không khí nhiều hơn khoảng thời gian 2500 năm trước đó. Nguyên nhân là do khí $SO_2$ thải ra từ nhà máy xi măng và các nhà máy sản xuất hơi đốt trong thành phố cùng với nước mưa tạo thành axit sunfuric rơi xuống và biến những tác phẩm nghệ thuật cổ điển bằng đá cẩm thạch thành những mảnh thạch cao vụn. Ngày nay, người ta đang nghiên cứu một hỗn hợp bảo vệ các công trình đang bị axit sunfuric đe dọa.

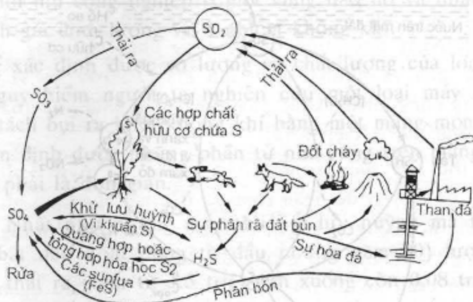
Chính phủ Hy Lạp đã đề ra một loạt biện pháp để cứu Acrôpôn khỏi tác động của sự ô nhiễm môi trường. Cần phải chuyển nhà máy sản xuất khí đốt trong thành phố, nhà máy điện ở trung tâm thành phố và các xí nghiệp công nghiệp vùng ven đô đến những địa điểm khác. Để sưởi ấm, các khu vực quanh Acrôpôn chỉ được phép dùng các loại nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp nhất. Bỏ những tuyến ô tô buýt ở gần Acrôpôn.

Các bệnh viện ở vùng đông bắc Bavaria nhận xét rằng trong khoảng thời gian 1980 - 1985, có sự song hành giữa các bệnh đường hô hấp (ho, viêm phế quản, hen suyễn, viêm thanh quản) viêm kết mạc, đau đầu, cùng với việc hàm lượng khí $SO_2$ cao trong không khí do khí ở Tiệp Khắc và Cộng hoà dân chủ Đức trước kia thải ra: khí $SO_2$ có thể gây ra ở trẻ nhỏ bệnh "viêm tắc phế quản" một thứ bệnh rất nặng ở đường hô hấp.

Để đánh giá tác động của $SO_2$, ôxit nitơ, hydrô clorua đối với các công trình xây dựng, Viện Xôlec thuộc Bảo tàng địa chất Đức đã tiến hành công trình sau: gần những công trình kiến trúc lịch sử, người ta để những mẫu đá tự nhiên ở ngoài trời trong một năm. Ở những nơi không khí bị nhiễm $SO_2$







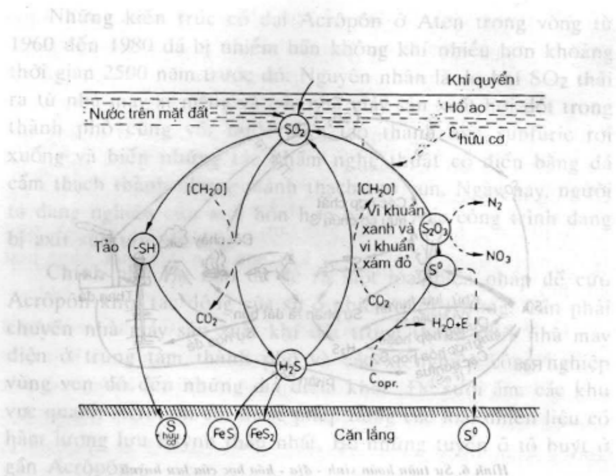

*Hình 6. Sự tuần hoàn sinh - địa - hóa học của lưu huỳnh*

nặng (nơi mà trong một năm trung bình có đến 126 mg $SO_2$ trên $1m^2$ trong một ngày đêm), trên những mẫu thử xuất hiện những vết nứt và vết xâm thực. Trong một năm mẫu thử đã mất 3-4% trọng lượng.

Ở Thuỵ Điển, người ta đã thử rải vôi lên những hồ nước quá chua với mục đích làm nhẹ bớt hậu quả của mưa axit.

Sau đây là những số liệu áng chừng về những nguồn gốc $SO_2$ trên lãnh thổ Cộng hoà liên bang Đức:

- 40% do các nhà máy điện
- 40% do các xí nghiệp công nghiệp
- 10% do khói ô tô
- 10% do các nguồn sinh hoạt.




*Hình 7. Những chuyển hóa vi sinh quan trọng nhất và sự tuần hoàn của hợp chất lưu huỳnh trong hệ sinh thái nước (theo Schubert)*

Ở những nơi không khí bị ô nhiễm nặng thì mối tương quan này có thể sẽ khác. Gió mang sự nhiễm bẩn không khí đi một khoảng cách rất xa. Khi ở Cộng hoà liên bang Đức, sự thải lưu huỳnh giảm đi thì ô nhiễm không khí ở ngay đất nước này cũng giảm đi. Tất nhiên cần có sự phối hợp của các nước láng giềng.

Từ đây, cũng không thể kết luận rằng chẳng bõ làm gì vì ở đây có mối quan hệ tương hỗ: nếu một nước A nào đó không chấp nhận một biện pháp nào thì các nước láng giềng B, C dĩ nhiên cũng chẳng thể làm gì được và khi đó thì nước

A kia cũng chẳng thể đòi hỏi gì được ở họ nữa.

Nhờ có hệ thống lade "Liđa" có thể kiểm soát được trạng thái khói mù công nghiệp ở một vùng nào đó và nhận được sự đánh giá định lượng về ô nhiễm không khí.

Để xác định được số lượng và chất lượng của loại phấn hoa nguy hiểm người ta nghiên cứu một loại máy chuyên dùng, tách bụi ra khỏi không khí bằng một màng mỏng; thực ra phân định được những phần tử nhỏ cứng trên màng mỏng không phải là đơn giản.

Ở Nhật nhờ những máy thu hồi lưu huỳnh mà trong 8 năm (bắt đầu hoạt động từ đầu những năm 80) lượng lưu huỳnh thải ra giảm từ 1,5 triệu tấn xuống còn 0,08 triệu tấn trong một năm.

## 39. RỪNG CHẾT

"Rừng chết" được hiểu là sự mất mát chủ yếu của những rừng cây lá nhọn do mưa axít và sự nhiễm độc không khí bởi khí $SO_2$ hoặc các chất khác: tất cả các yếu tố đó làm cho cây yếu đi và trong những điều kiện quá mức toàn bộ rừng có thể bị tàn phá. Những cây bị yếu đi do không khí bị ô nhiễm và mưa axit sẽ bị các loại sâu hại tấn công. Những cây đó rất dễ bị gẫy bởi những cơn gió mạnh.

Rừng chết hoặc đang chết dần là một khái niệm mới mẻ. Bây giờ hiện tượng này được xem xét theo quan điểm lịch sử và được nghiên cứu kỹ càng những nguyên nhân gây ra. Tuy nhiên bản thân hiện tượng này không phải là mới. Trên vùng đất thuộc Cộng hoà dân chủ Đức trước kia người ta nghiên cứu hiện tượng này đã trên 150 năm. Từ thời đó, $SO_2$ đã

được coi là nguyên nhân của "sự nhiễm độc khói". Từ năm 1889 ở Xácxôni đã xây một ống khói nhà máy cao nhất thế giới với mục đích giảm sự độc hại do khói nhà máy gây ra (mặc dù cuối cùng thì điều đó chỉ dẫn đến việc khói độc lan rộng ra). Ngày nay, hiện tượng rừng chết lan rộng ra trên toàn thế giới và những hình ảnh mà Olchovy lấy ví dụ từ Califorina cũng chẳng khác gì những điều chúng ta thấy trên những đỉnh núi ở Tiệp Khắc.

Có thể tìm hiểu trong công trình của Ayshlc để biết người ta đã làm gì để ngăn chặn sự độc hại của khói nhà máy trên lãnh thổ Cộng hoà dân chủ Đức. Cái tên "Những ngọn núi quặng" ở những mỏ quặng đã được luyện từ thời Trung cổ, tự bản thân nó đã nói về vấn đề này. Để nấu quặng cần có nhiên liệu – củi gỗ – và những khu rừng hỗn giao có thời đó đã bị chặt phá hết rồi trồng vào đó loại cây vân sam cho gỗ nhanh. Theo quan điểm của nghề rừng thì những vùng đất này đã bị chọn sai - Người ta biết trước rằng vân sam có độ chịu đựng không cao nhưng do sự phát triển như vũ bão của công nghiệp khai khoáng sau đại chiến thế giới thứ hai và do sự chế biến than nâu ở cả hai phía thung lũng (trên lãnh thổ Đức và Tiệp Khắc) trên núi Ixpôlinốp và từ phía Ba Lan, rừng vân sam không thể mọc lên được. Những đám khói quần tụ trên những đỉnh núi, trên đỉnh "những ngọn núi quặng" đã dẫn tới cái chết của rừng. Chính sách thông tin của nước Cộng hoà dân chủ Đức lúc đó là "chính sách con đà điểu". Những bức ảnh đầu tiên về ngọn núi quặng xuất hiện trên báo chí là khi thông báo về chuyến đi thăm của Bộ trưởng môi trường Bararia. Nếu không nói đến sự độc hại đối với sức khoẻ do việc đốt than nâu thì nước Cộng hoà dân chủ Đức





khi đó có thể không bị lương tâm cắn rứt vì thực ra họ cũng đã cố gắng rất nhiều để cứu rừng; nhưng những hoạt động này của họ không được phổ biến rộng rãi đã gây nên sự không đồng tình của nhân dân và là nguyên nhân của những tin đồn nhảm ngoài biên giới Cộng hoà dân chủ Đức.

Lý thuyết xuất phát từ thực tế đất bị chua do bị mưa axít giải thích cơ chế tác động của khí $SO_2$ lên các giống cây lá kim. Thấm vào đất rừng nước mưa axít này giải phóng iôn nhôm liên kết với những thành phần vô cơ của đất. Những ion độc này phá huỷ hệ thống quan trọng nuôi dưỡng cây là bộ rễ và mở đường cho vi khuẩn đi vào gốc và thân cây. Ở gốc cây xuất hiện một nhân gây bệnh ẩm ướt phong toả đường vận chuyển nước lên các phần trên của cây. Sự phá huỷ bi thảm cân bằng nước này giải thích vì sao sự chết dần của cây thông lại diễn ra từ gốc đến ngọn từ trong ra ngoài, chứ không phải ngược lại. Và chỉ cần một đợt băng giá đậm là cả rừng thông chết dần do đã nhiễm độc nặng khói công nghiệp.

Sự axít hoá đất và giải phóng nhôm diễn ra trong mùa khô hoặc sớm hơn. Nhưng sau đó khi cây đã có thể "thở" được một chút sau mùa khô thì ngay lập tức lại bị khói thải công nghiệp bao vây. Bón vôi sẽ làm cho đất bị nhiễm chua do tác động của khí $SO_2$ dịu đi, nhưng trong nhiều trường hợp và ở nhiều nơi, những biện pháp này tỏ ra quá chậm chạp.

Ở vùng sông Ranh - Vetsfalia thuộc Cộng hoà liên bang Đức, thậm chí ở cả những vùng xa miền Rua, rừng cũng bị đe doạ nghiêm trọng. Sau hai năm tiến hành nghiên cứu, người ta thấy rằng 58% số cây thông trồng xuống rất ít lá kim, khác



với những cây mọc trong điều kiện bình thường, và kết luận là "cần quan tâm đến sự đe doạ thực sự đối với rừng". Trong những rừng cây lá rộng bên cạnh rừng thông, sự chết dần của lớp địa y trên rễ cây báo hiệu sự nguy hiểm đối với những cây sồi: trên rễ cây của 57% những cây sồi được nghiên cứu, lớp địa y không còn nữa!

Nếu sự ô nhiễm do khói của vùng Núi quặng trước kia vẫn được giải thích là do tác động của $SO_2$ thì trong thời gian gần đây, trong các hội thảo liên quan đến sự chết dần của rừng, xuất hiện một quan điểm quan trọng liên quan đến những thông báo về "những sự nhiễm độc kiểu mới" trong đó dường như ôxit nitơ kết hợp với ôzôn đóng vai trò quyết định. Các nhà bác học cố gắng sử dụng dịp may nghiên cứu một cái gì đó mới mẻ, hơn thế nữa sẽ được cấp nhiều kinh phí hơn. Nhưng ở đây, một lần nữa ta lại thấy những luận điểm tinh táo và đúng đắn của Luyxenbéc: "Sách lược thông thường của các nhà kỹ trị và các vị quan liêu là đòi hỏi ngày càng có nhiều công trình nghiên cứu khi họ gặp phải áp lực xã hội có liên quan đến ô nhiễm môi trường. Còn trong khi những công trình nghiên cứu này kéo dài thì họ vẫn tiếp tục làm ô nhiễm môi trường".

Từ năm 1978, trên dãy núi An-pơ người ta thấy rừng bị chết rất nhiều. Ở phía nam Thuỵ Sĩ cây dẻ bị chết trước tiên. Ở Áo, những đồng cỏ vùng núi cao ngày càng bị huỷ diệt và có lẽ điều đó liên quan đến hiện tượng "tuyết chua" (ở những nơi nào có mưa axít thì cũng có tuyết chua): Thực ra, ở đây chưa có những công trình nghiên cứu tỷ mỉ như ở vùng Núi quặng.

Sau những thí nghiệm được tiến hành trong những nhà kính của Viện Nông nghiệp và Sinh thái thực vật thuộc Đại học Tổng hợp Hoenhây (Xtútgát), trong thời gian gần đây người ta biết rằng cùng với $SO_2$ nguyên nhân gây cái chết của rừng cũng là ôzôn. Nguồn gốc chính của hàm lượng ôzôn cao trong không khí là khí thải; ôxit nitơ theo khí thải vào khí quyển; dưới tác động của ánh sáng mặt trời tạo thành ôzôn. Theo tổng kết của Cơ quan bảo vệ môi trường Cộng hoà liên bang Đức năm 1984, ở những vùng đông dân cư của Trung Âu, hàm lượng ôzôn trong $1m^3$ không khí là 600 microgam, còn ở nhiều nơi khác là 200 microgam. Tuy nhiên, đây là mức quá cao đối với nhiều loại thực vật nhạy cảm (không những chỉ với các loại thông và cây lá rộng mà cả với các loại lúa mạch, lúa mì, khoai tây, cà chua, nho).

Trong khi đó, Sterman ở Viện nghiên cứu hoá học hữu cơ thuộc Đại học tổng hợp Tuybinghen sử dụng phương pháp cộng hưởng spin điện tử có thể chứng minh rằng ôzôn có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng quang hợp của cây cối. Khi có mặt ôzôn (cũng như các chất quang ôxy hoá khác), cây phải tiêu phí nhiều vitamin C là chất nó cần để bảo vệ chất diệp lục khỏi sự ôxy hoá. Như giáo sư Sterman đã nêu, nếu có sự hiện diện thường xuyên của ôzôn trong không khí, dự trữ vitamin C trong cây cối có thể bị cạn kiệt và không thể hồi phục được.

Rừng nhiệt đới (nhiều mưa) sản sinh ra những quần lạc sinh vật phức tạp nhất và phát triển cao nhất trong sinh quyển. Ở đây có khoảng 70% các loại động vật và thực vật. Chỉ một cái cây duy nhất trong rừng nguyên sinh ở Pêru đã có thể là nơi ở và nguồn thức ăn cho 60 loài kiến khác nhau.





Ở đây người ta đã phát hiện ra những loài động vật và thực vật mới và một số là những loài đặc hữu chỉ sống ở những khu rừng nhỏ, vì thế chúng có thể bị tuyệt chủng nếu những khu rừng này bị tàn phá. Trong khi đó, ngày nay, người ta tàn phá những khu rừng nguyên sinh như thế ở vùng Amadôn, châu Phi, Đông Dương, Ấn Độ, Malaixia, Inđônêxia, Philippin, Niu Ghinê, cũng như ở miền Bắc Ôxtrâylia. Nếu như một bác sĩ tâm thần ở một thế giới khác nhìn thấy sự phá huỷ thiên nhiên thiếu phi lý như thế này, chắc ông ta sẽ cho rằng chúng ta đã bị mất trí và mắc chứng cuồng phá hoại.

Tình hình càng trở nên tồi tệ hơn đối với rừng nhiệt đới Amadôn khi vào năm 1970 chính phủ Braxin huỷ bỏ lệnh cấm dân sinh sống trong rừng. Chúng bị đốt cháy hoàn toàn đến mức quan sát từ vệ tinh trên rừng Amadôn chỉ toàn thấy khói và thậm chí cả sân bay Lapaxơ ở thủ đô Bôlivia cũng thường xuyên bị bao phủ bởi những đám mây khói. Còn về quan điểm nông nghiệp thì điều đó là lỗi lầm nghiêm trọng nhất bởi vì đất rừng nguyên sinh không có lớp mùn, nó không thích hợp để làm nơi chăn thả cũng như trồng trọt; nó bị xói mòn rất nhanh và khi đó lại phải dọn quang vùng đất mới để canh tác. Đối với bọn chủ đất thì điều đó chẳng có ý nghĩa gì, chúng chỉ cần thu lợi nhuận tối đa từ rừng nguyên sinh. Còn những ai chống lại bọn chủ đất thì sẽ bị bắn chết như trường hợp người thợ rừng Chikô Menđéc, rồi đến khi rừng cạn kiệt thì những thổ dân Anh điêng sẽ có nguy cơ bị bắn chết như những con thú bị săn. Một vị tướng Braxin đã giải thích rằng ông ta không thể chịu được khi cho đến nay ở Braxin vẫn còn những con người man rợ, trần truồng sống trong rừng, không hoà nhập vào xã hội tiêu dùng của chúng ta. Tất nhiên, tất cả





những người có học vấn ở Braxin nhìn thấy rõ bản chất của vấn đề, tuy nhiên trong những lúc chuyện trò với nhau họ chỉ nhún vai và thừa nhận sự bất lực của mình: "Biết làm thế nào được, họ đang đói!" Những lý lẽ khác - tất nhiên người ta chẳng nói thẳng ra - thì đồng ý rằng "tất cả những gì chúng tôi gây ra cho rừng Amadôn chỉ liên quan đến người Braxin chúng tôi". Không điều đó không phải như vậy, điều đó liên quan đến toàn nhân loại, nó liên quan đến một điều là nhân loại có còn tồn tại hay không! Nếu vẫn cứ tiếp tục như thế này thì có một nguy cơ là bắt đầu từ một thời điểm nhất định nào đó thảm thực vật rừng còn sót lại sẽ thôi không còn có chức năng của một quần lạc sinh vật: số lượng sinh khối trên một hecta thì vẫn thế nhưng chủng loại đã hoàn toàn thay đổi và sẽ bị nghèo đi, bây giờ sẽ chỉ có một số ít loài mà chủ yếu là *Solenopsis geminata* và Brachymyrmex sp. là những loài cây không gặp trong những khu rừng nguyên thuỷ tự nhiên.

Có ý kiến cho rằng rừng nguyên sinh ở Amadôn là "lá phổi" của Nam Mỹ và nếu nó bị phá huỷ thì sẽ xảy ra hiện tượng thiếu ôxy nghiêm trọng. Tuy nhiên điều đó không phải là như thế, về nguyên tắc thì vùng lãnh thổ này vẫn có thể tạo ra được một lượng ôxy như trước. Điều nguy hiểm nhất lại là ở chỗ khác. Đó là trên rừng nhiệt đới Anadôn tạo nên không khí nóng di chuyển dọc theo những hòn đảo phía Đông lên phía Bắc hoặc Đông - Bắc và như vậy cùng với dòng hải lưu Gônstrim vùng Bắc và Trung châu Âu có thể sống được. Nếu sự tạo thành không khí nóng đó ngừng lại thì ngay sau đó thời kỳ băng hà sẽ bắt đầu và các vùng đất châu Âu này sẽ trở thành những vùng đất khó sinh sống.

Luytsenberghe (1989) với một sự sáng suốt tàn nhẫn đã



nhận định "Chúng ta tiêu diệt cuộc sống trên trái đất chỉ để cho một nửa tá người trở nên giàu có hơn".

Vạch ra những kế hoạch nhằm giảm sự tàn phá rừng nhiệt đới Amadôn hoặc tiến hành "sự khai thác" đầy hứa hẹn trong những khuôn khổ khôn ngoan nào đó, liệu những điều đó có giúp ích được gì không? Trong khi câu hỏi đó chưa được giải đáp thì người ta vẫn chặt rừng. Năm 1989 ở Braxin người ta nói về việc chặt phá 1% rừng nguyên sinh, Chủ tịch Xácnhi nói là 5%, các nhà nghiên cứu nổi tiếng thì nói là 8% nhưng lại có ý kiến cho là 12%. Năm 1989 chính phủ Braxin đề ra một kế hoạch có tên là "Thiên nhiên của chúng ta" ("Nôssa natureza"), qua đó muốn nói lên rằng chính phủ bảo vệ thiên nhiên. Những biện pháp nêu ra nói đến chương trình trong 5 năm khai thác một cách có trật tự vùng Amadôn, tạm thời ngừng xuất khẩu gỗ, bãi bỏ việc ưu tiên cho ngành chăn nuôi, kiểm soát việc sản xuất và bán các chất độc hoá học cho công nghiệp khai khoáng và nông nghiệp, thành lập những vùng bảo vệ mới và kiểm soát khả năng mở rộng các vùng dân cư của các dân tộc bản địa.

Về nguyên tắc tôi không phản đối kế hoạch này, bởi vậy tôi sẵn sàng bấu víu lấy bất kỳ một tia hy vọng nào để cứu rừng Amadôn. Tuy nhiên tôi có 3 điều phản đối. Điều thứ nhất, kinh nghiệm về Braxin cho tôi thấy ở đó có rất nhiều kế hoạch lớn lao được vạch ra nhưng không được thực hiện. Điều thứ hai tôi chia sẻ với những người hiểu biết sâu sắc về đất nước này phản đối kế hoạch nối dài con đường xuyên Amadôn (con đường từ Đông sang Tây đi qua vùng rừng Amadôn) đến tận Lima, đây là con đường lý tưởng để vận chuyển gỗ quý sang Nhật Bản. Điều thứ ba, tôi phản đối lý





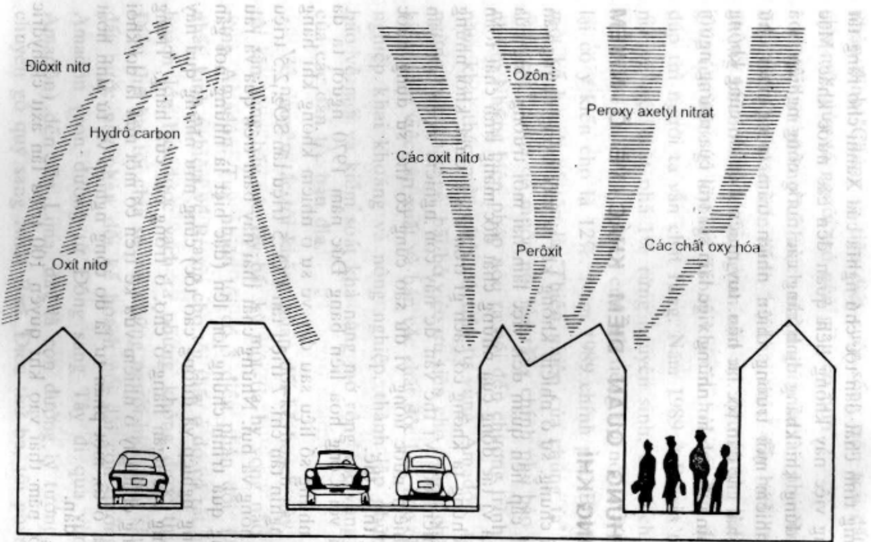
luận mang tính chất dân tộc chủ nghĩa của Xanhi cho rằng tất cả những việc này không liên quan đến các nước khác. Mặc dù ông đúng khi khẳng định rằng các nước công nghiệp hoá làm ô nhiễm môi trường thiên nhiên trầm trọng nhất chứ không phải các dân tộc lạc hậu, tuy nhiên điều đó cũng không thanh minh được cho những việc làm sai trái của những người khác.

## 40. NHỮNG QUAN ĐIỂM KHÁC VỀ Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ

Nói chung, sự ô nhiễm không khí là một trong những vấn đề khẩn cấp liên quan đến việc làm hại môi trường sống của chúng ta vì tác động của những chất độc mang tính chất toàn cầu và chúng ta không có cách gì trốn tránh được khỏi những sự ô nhiễm đó. Vì thế vấn đề này còn nghiêm trọng hơn vấn đề ô nhiễm nước uống vì dù sao cũng có thể sử dụng nước khoáng thay thế.

Đối với Cộng hoà liên bang Đức năm 1970 người ta đã đưa ra những số liệu sau đây về sự ô nhiễm không khí hàng năm: 7 nghìn tấn chì, 7 triệu tấn CO, 5 triệu tấn $SO_2$, 2,5 triệu tấn bồ hóng và bụi. Những chất thải này bám trên quả và rau từ trong quá trình chúng lớn lên (đặc biệt là những nơi gần khu công nghiệp và đường cao tốc) cũng như những quả này đặt trong các ngăn hàng ở chợ, ở trong các cửa hàng. Trong số những chất gây ô nhiễm vừa kể trên có một nửa là do khói thải của ô tô, một phần tư là do công nghiệp và từ sinh hoạt của cư dân.

Mỗi năm thải vào khí quyển 100 triệu tấn axit clohydric




*Hình 8. Sơ đồ xuất hiện khói mù quang hoá.*

***Nguyên nhân của nó chủ yếu là do khí thải của ô tô. Một trong những phản ứng đầu tiên là sự ôxy hoá NO thành $NO_2$. Phản ứng tiếp theo dẫn đến việc tạo thành khí ozôn độc và những chất ôxy hoá khác, thí dụ như hợp chất peroxyaxêtyl nitrát ăn mòn mạnh.***

và các hợp chất chứa clo khác; 300-400 triệu tấn $H_2S$ và lưu huỳnh (tính cả $SO_3$); 90-400 triệu tấn ôxit nitơ, từ 80 đến 200 triệu tấn các hợp chất nhôm; ngoài ra hàng năm, gần 14 triệu tấn $CO_2$ được thải vào không khí.

*Chu trình tuần hoàn của nitơ* trong khí quyển chưa được nghiên cứu kỹ. Những phản ứng có sự tham gia của NO, $NO_2$ và các hydro carbon từ khí quyển bị ô nhiễm tạo thành "lớp khói mù quang hoá" rất điển hình của các thành phố lớn ở Mỹ. Trong khi đó mối liên hệ tương hỗ giữa những chất thải công nghiệp với khí thải ô tô có thể dẫn đến một phản ứng dây chuyền tạo thành ôzôn mà chất khí này sau đó có thể trở thành một thành phần độc hại quan trọng nhất trong khói mù vùng công nghiệp của các thành phố lớn; ngoài ra, cũng tạo thành chất perôxy axêtylnitrat không kém nguy hiểm. Cả hai chất này đặc trưng cho cái gọi là khói mù vùng Lốt Angiơlet hay khói mù mùa hè.

Điều khiến người ta nhớ đến peroxyaxetyl nitrat là lần đầu tiên nó được phát hiện vào năm 1956 trong khói mù vùng Lốt Angiơlet. Nó được tạo ra từ các hydrocarbon bằng con đường quang hoá do ôxy hoá gốc OH với sự có mặt của phân tử ôxy và ôxyt nitơ. Những nghiên cứu tiếp theo chứng minh nồng độ của nó trong không khí của tất cả các thành phố khoảng 10 nanôgam/kg. Chất này gây chảy nước mắt có mùi chì ám vào quần áo treo trong không khí. cách đây không lâu, người ta phát hiện ra trong bầu không khí trong sạch nhất của Thái Bình dương có nồng độ từ 10 đến 400 nanogam/kg. Rõ ràng ngay cả ở đây nữa, nó cũng được tạo thành bởi con đường quang hoá từ hydro carbon của nước biển. Vì thế có

cơ sở để cho rằng hợp chất này là chất tự nhiên phổ biến chứ không phải chỉ là sản phẩm có hại của nền văn minh.

Khác với loại này là khói mù Luân Đôn hay còn gọi là khói mùa đông, được tạo thành do kết quả của nồng độ $SO_2$ cao trước hết là tạo thành do kết quả của khói thải công nghiệp.

Từ lâu người ta đã biết rằng những hợp chất flo hữu cơ có thể gây tổn thất cho tầng ôzôn trong khí quyển trái đất. Trong thời gian gần đây người ta cũng cho đó là do tác động của các ôxit nitơ ($NO_2$). Thực ra cơ sở khoa học về những hậu quả có thể xảy ra vẫn còn chưa rõ.

Hàm lượng các ôxit nitơ độc trong không khí ở Cộng hoà liên bang Đức trong 20 năm gần đây tăng đến 20 lần.

Theo nghĩa hẹp thì bụi không thuộc vào loại chất độc nhưng nó cũng là một trong những nhân tố gây ô nhiễm không khí. Trong số các loại bụi làm ô nhiễm môi trường thì nguy hiểm nhất là bụi khói nhà máy xi măng, đặc biệt là vào ban đêm, người ta mở cửa lò để cho bụi xi măng tự do thoát ra bởi vì những thiết bị lọc giữ không khí thải thường làm ảnh hưởng đến quá trình sản xuất.

Ở Thuỵ Sĩ trong vòng 40 năm trở lại đây hàm lượng bụi trong không khí tăng gấp 2 lần. Sợ nhất là người ta còn thấy những lớp bụi tăng lên trên băng vùng Cápcadơ và Grinlen.

Trong khuôn khổ hợp tác của khối các nước xã hội chủ nghĩa, trong thời gian tồn tại của mình, nước Cộng hòa dân chủ Đức được phân công sản xuất máy hút bụi, do đó việc dùng các thiết bị lọc bụi công nghiệp trong những năm gần đây rất có hiệu quả. Do những thành tựu đạt được lượng bụi





trong không khí có giảm nhưng trong thực tế, cũng chưa phải là những chuyển biến đáng kể.

Cây sơn tra *Grataegus monogyna* trồng ở ven đường cao tốc thường bị loài rệp *Aphis pomi* phá hại. Fluckiger và Oertli coi sự ô nhiễm không khí do các khí thải là một nhân tố thúc đẩy sự phá hại thực vật của loại rệp.

## 41. BÌNH XỊT VÀ LỖ THỦNG TẦNG OZÔN

Tầng ôzôn ở cách mặt đất khoảng từ 10-50 km bảo vệ bề mặt trái đất khỏi sự bức xạ quá mạnh của tia cực tím và sự quá lạnh. Các ôxit nitơ và các hyđrô carbon clo hoá (frêôn từ các bình xịt và từ các máy lạnh có nguy cơ phá huỷ tầng ozôn; độ đậm đặc của tầng ozôn thay đổi ở Nam cực, dần dần xuất hiện "lỗ thủng tầng ozôn". Ở đây nói về sự tuần hoàn không lồ trong đó các thành phần khí quyển luân chuyển theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Có thể sự hoạt động mạnh của những vết đen ở mặt trời trong những năm gần đây có vai trò nhất định. Có thể nó gây nên sự tăng lỗ thủng ozôn ở Nam cực vào cuối năm 1989 đầu năm 1990. Dù sao chăng nữa thì từ lâu rồi đã phải áp dụng những biện pháp nghiêm túc để giảm áp lực do con người gây ra đối với môi trường. Rõ ràng là đối với con người, những hậu quả của việc phá huỷ tầng ozôn thể hiện trước hết ở những trường hợp ung thư da. Vì thế ngày nay người dân Úc rất cảnh giác khi dùng các loại kem bảo vệ da chống nắng bởi vì chúng chỉ bảo vệ cho da khỏi bị bỏng do ánh nắng mặt trời chứ không bảo vệ da khỏi bị ung thư.





Tốt nhất là không nên dùng frêôn FCKW 11/12 bởi vì đó là những chất có hại nhất đối với tầng ozôn. Tuy nhiên trên trái đất này vẫn còn hai nước đông dân nhất (chiếm khoảng 40% nhân loại) cho đến nay vẫn không chịu từ bỏ việc sử dụng các loại frêôn này để chuyển sang dùng loại FCKW 111/112 (sản phẩm này đắt hơn rất nhiều và vốn đầu tư tăng gấp mấy lần).

## 42. CÁC CHẤT DIỆT NẤM LÀ NHỮNG CHẤT ĐỘC ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Điphenyl polyclo hoá ngoài những chức năng khác còn được dùng làm chất diệt nấm và điều này đã được đề cập đến trong một chương riêng (chương 24), vì thế dưới đây chỉ đưa ra một số ví dụ về những hậu quả xấu do việc sử dụng các chất diệt nấm. Trong nghề trồng cây ăn quả do mùa xuân đến sớm, việc phun thuốc trước khi ra mầm được coi là tương đối không độc đối với môi trường. Nhưng nếu phun đinitro orthocresol và những ngày tiếp sau đó là những trận mưa ấm thì những con giun đất sau khi mưa chui lên mặt đất sẽ bị chết hàng loạt.

Các loài thuốc benzimiđazon được sử dụng trong nghề trồng cây ăn quả như một loại thuốc diệt nấm vạn năng nhưng sau khi sử dụng nó thì lá cây mất khả năng thối rữa và giun đất thì bị tê liệt.

Nếu phun các loại thuốc trừ nấm lên ngọn cây thì sự bài tiết của rễ bị thay đổi, các loài nấm rễ bị chết.

Hexaclobenzen là một loại thuốc trừ sâu mà trước năm 1975 được sử dụng ở Cộng hoà liên bang Đức như một loài



thuốc chống bệnh bông đen lúa mỳ. Sau này ở một số vùng Bavaria trong những mẫu thử về các loài dầu ăn, người ta thấy nồng độ hexaclobenzen cao hơn mức quy định; điều đó có thể giải thích bằng những nguyên nhân sau đây:

1- Trong một số xí nghiệp, lúa mỳ trước khi đem xay người ta trộn lẫn chúng với số hạt giống không gieo hết.

2- Những hạt giống đã được xử lý thuốc trong các kho có chứa thức ăn gia súc.

3- Những loài thức ăn gia súc được đổ vào các bao bì đựng hạt giống đã được xử lý thuốc.

Người ta thấy có cả hexaclobenzen trong sữa mẹ và ở Cộng hoà liên bang Đức, hàm lượng này vượt quá tới 100 lần.

Conrad nghiên cứu 457 quả trứng của 19 loài chim sống ở Cộng hoà liên Bang Đức bị nhiễm thuốc trừ sâu, và thấy trong tất cả các quả trứng đều có hexaclobenzen, n.n-DDE (sản phẩm phân huỷ của DDE) và điphenyl polyclo hoá

Ngày nay ở Hessen trong những con cá bắt được ở vùng rông Ranh cổ có một lượng điphenyl polyclo hoá cao gấp gần 20-40 lần mức cho phép là 0,05 mg (kg trọng lượng cá.

Một kết quả phụ không mong muốn trong việc sử dụng các loại thuốc diệt nấm là lượng giun đất bị giảm. Những công trình nghiên cứu so sánh được tiến hành ở Hoan Hây (thuộc trường Đại học tổng hợp Stutgát) chứng minh rằng trong những vườn cây ăn quả không dùng thuốc diệt nấm thì cứ trung bình 1m$^2$ có 68 con giun trong khi đó ở những nơi có xử lý thuốc chống nấm thì chỉ có 19 con. Sở dĩ số giun bị giảm là do lá không mục ra và do đó làm giảm lượng mùn và giảm độ phì của đất.

## 43. CÁC THUỐC DIỆT CỎ

So với các loại thuốc trừ sâu, việc đánh giá mức độc hại của các loại thuốc diệt cỏ còn chưa được rõ ràng thậm chí hầu như chưa được biết đến vì thế khó có thể nói về mức độ độc hại của chúng đối với môi trường.

Dư lượng của các loại thuốc diệt cỏ chủ yếu là sau khi thực hiện những biện pháp bảo vệ rừng và điều đó gây nguy hiểm cho việc dùng các loại nấm và quả trong rừng làm thức ăn. Trong mọi trường hợp, một tuần lễ sau khi phun thuốc điều tiết sinh trưởng có tác dụng chọn lọc, lượng các chất diệt cỏ còn lại cao hơn nhiều so với mức tối đa được quy định cho cho các loại thực vật được dùng làm thực phẩm ở Cộng hoà liên bang Đức.

Dư lượng của các loại thuốc diệt cỏ trong cành và lá của các loài cây khác nhau còn cao hơn nhiều mà quan trọng nhất là các loại lá cây là thức ăn của các loài thú rừng. Bốn tuần sau khi phun thuốc diệt cỏ lượng thuốc còn dư lại trên các lá cây vượt lên mức tối đa cho phép. Không lấy gì làm ngạc nhiên là ngày càng có nhiều động vật bị ngộ độc (có khi tử vong) do ăn phải lá, quả có phun thuốc diệt cỏ. Còn một hậu quả nữa của việc dùng thuốc diệt cỏ là các chất này dùng để diệt các loài cỏ, cây có hại, làm cho chủng loại cây cỏ bị nghèo đi và khiến cho ở nhiều nơi, năng suất đàn ong mật giảm hẳn.

Thậm chí có loại thuốc diệt cỏ khi kiểm tra được coi là không độc đối với các động vật máu nóng vẫn là nguyên nhân của những phản ứng phụ bất ngờ như làm thay đổi vị của cây bị độc. Ví dụ khi phun lên bãi chăn thả loại thuốc diệt cỏ



2M-4H (dẫn xuất của axít phenoxyaxetic) thì mùi vị của cỏ mao lương đã thay đổi đến mức khi súc vật ăn phải các loại cỏ này có khi bị nhiễm độc đến chết. Vì thế sau khi phun các loại thuốc diệt cỏ kể trên, trong vòng 3 tuần lễ, không được thả súc vật vào các bãi chăn thả.

Sự tăng số lượng các loài bọ cánh cứng ăn lá cây quen sống trên một loại cây sẽ bị kìm hãm lại do ảnh hưởng của một số chất nhất định trên cây chủ nhưng do tác động của các loại thuốc diệt cỏ, mùi vị của những loại cây này thay đổi nên các loại bọ cánh cứng này vẫn có thể phá hoại được chúng.

Thí dụ: xử lý bằng loại thuốc diệt cỏ 2M - 4ClP + 2,4,5T dưới dạng ête chỉ một lần thì không thể diệt tận gốc các loại cỏ nghề *(Polygonum)*. Tuy nhiên bây giờ các loại bọ ăn lá đã có thể ăn cả quần thể cỏ nghề đã bị xử lý thuốc diệt cỏ.

Trong trường hợp khác, xử lý đồng cỏ bằng butyl ête của axít propionic để diệt loại cỏ chút chít lá tầy *(Rumex obtusifolius) lúc đầu không đưa lại kết quả mong muốn. Tuy nhiên do ảnh hưởng của loại thuốc diệt cỏ các loại bọ ăn lá cây sống trên cỏ chút chít sinh sôi nảy nở rất nhanh và tiêu diệt toàn bộ quần thể Rumex*. Thêm vào đó, rễ cỏ bị chuột ăn hết: các bộ rễ trụ của cỏ chút chít đã mất hết khả năng làm cho chuột sợ sau khi đồng cỏ bị xử lý chất diệt cỏ.

Mặt khác, các loại chất diệt cỏ có thể gián tiếp làm giảm lượng côn trùng trong số đó không phải chỉ có côn trùng ăn thực vật. Có thể khi sử dụng các loại thuốc diệt cỏ có triazin lượng cỏ dại có giảm đi, mà loại cỏ dại này lại cần cho sự giao phối của loại bọ kỳ.

Các loại thuốc diệt cỏ có thể nguy hiểm đối với ong thậm chí trong các trường hợp người ta khẳng định chắc chắn rằng chúng không độc. Thực ra thì chúng cũng không độc đối với ong và nói chung không làm cho ong chết do tiếp xúc trực tiếp. Tuy nhiên, những con ong bị nhiễm các loại thuốc diệt

cỏ, khi trở về tổ, do có mùi lạ, chúng bị những con ong khác đuổi đi. Chính vì thế mà có hàng trăm xác ong ở trước tổ của chúng.

Loại chất diệt cỏ "màu da cam" đã được người Mỹ sử dụng ở Việt Nam có chứa 2,4-D và 1,4.5-T. Người ta sử dụng loại chất diệt cỏ này trên lãnh thổ Côlômbia bằng cách dùng máy bay rải rộng rãi trên cánh đồng bông và lúa. Kết quả là số trường hợp sẩy thai và trẻ em bị khuyết tật ở mức độ rất cao so với cả nước. Ngoài ra sau khi dùng loại thuốc diệt cỏ này, ở Côlômbia gia súc và cá chết rất nhiều.

Trong một khu an dưỡng nổi tiếng thế giới về suối nước nóng có hàm lượng lưu huỳnh cao, càng ngày, hàm lượng lưu huỳnh càng giảm sút. Sau mới tìm ra nguyên nhân: người ta dùng thuốc trừ sinh vật hại để trừ cỏ dại ở vùng xung quanh nguồn nước khoáng và chỉ với một liều rất nhỏ cũng đã tiêu diệt vi khuẩn lưu huỳnh. Ở đây muốn khẳng định một điều là những loại thuốc diệt cỏ có lẽ đã tích tụ lại trong những lớp trên cùng của mặt đất.

Chỉ một thời gian ngắn sau khi ban lãnh đạo khu an dưỡng cấm dùng các loại thuốc diệt cỏ trong công viên, nơi có những suối nước nóng chữa bệnh, hàm lượng lưu huỳnh trong nước ở cả 3 nguồn nước đều tăng lên. Sau một năm, hàm lượng lưu huỳnh trở lại như trước. Vậy có nghĩa là các loại thuốc diệt cỏ đã diệt luôn cả vi khuẩn lưu huỳnh.

*Tai hoạ ở Xêvêdô* có thể là một thí dụ về trường hợp bất hạnh xảy ra trong sản xuất thuốc diệt cỏ và là hậu quả của một sự cố kỹ thuật, thực ra trong sản xuất thuốc diệt cỏ và kỹ thuật, thực ra không liên quan nhiều lắm đến đề tài cuốn sách của chúng ta. Tuy nhiên, nó giúp ta quan tâm đến tính độc của các loại thuốc diệt cỏ. Ở Xêvêdô, một lò điều chế triclophenol bị nổ và khoảng 1-5 kg sản phẩm

đioxin rải ra trên 30 $km^2$ vùng xung quanh.

Sau khi biết về những triệu chứng ngộ độc ở Xêvêdô, ở Mỹ, người ta quan tâm đến những triệu chứng tương tự ở những vùng có những đống rác được chôn từ năm 1947-1953. Ở đây người ta thấy tỷ lệ sảy thai cao.

Ở Tếch dát, Arizôna và bang Oasinhtơn, những nơi sử dụng các chất có đioxin diệt cỏ dại, người ta phát hiện ra những con vịt có cánh phát triển không bình thường, trẻ con sinh ra không có ngón tay và những dấu hiệu ngộ độc điôxin khác kể cả tỷ lệ thai chết lưu và sảy thai cao.

Do tai hoạ ở Xêvêdô, điôxin trở nên nổi tiếng toàn thế giới. Nó có hàm lượng rất nhỏ như một sản phẩm phụ rất khó tách trong loại thuốc 2,4,5-T được dùng ở Việt Nam để làm thuốc rụng lá. Có lẽ điôxin là loại thuốc độc nhất trong các loại thuốc độc mà con người tạo ra. Chỉ cần 100 g điôxin rơi vào hệ thống cung cấp nước cho thành phố Niuooc thì toàn bộ 8 triệu dân của thành phố này sẽ bị tiêu diệt. Vậy mà người ta đã rải ở Việt Nam 5 tấn điôxin. Đối với thai nhi, điôxin độc gấp triệu lần. Ngoài ra nó còn là tác nhân gây ung thư.

**Tính độc của các loại điôxin**
**(thí nghiệm trên hải cẩu)**

| Tên gọi | $LD_{50}$ (lấy TCIDD là 1) |
|---|---|
| 2, 3, 7, - 8 - Tetraclođibenzo điôxin (TClDD) | 1 |
| 1, 2,3,7, 8 - Pentaclođibenzo điôxin | 3 |
| 1, 2,4,7, 8 - pentaclođibenzo điôxin | 1.125 |
| 1,3, 7 - triclođibenzo điôxin | 30.000 |
| 2,8 - điclođibenzo điôxin | 300.000 |

Dạng đặc trưng của khối u ác tính do điôxin gây ra là sacôm. Bấy trường hợp bị bệnh sacôm được ghi trong các tài liệu của Bệnh viện thực hành thuộc trường Đại học Tổng hợp ở Upxan (Thuỵ Điển) là những công nhân trong vòng 10-20 năm trước khi mắc bệnh làm việc trong ngành chế biến gỗ và sản xuất giấy, có tiếp xúc với các chất có chứa clobenzen được sử dụng để bảo vệ gỗ. Trước đó ở Mỹ người ta đã biết rằng trong sản xuất cũng như khi sử dụng những hợp chất clophênôn thì đều có một lượng nhỏ điôxin.

Những con gà bị nhiễm chất diệt cỏ 2,4,5-T mất khả năng phân biệt hạt thóc với hạt sỏi. Rõ ràng là ở đây, chất độc gây ra vụ ngộ độc Xêvêdô là điôxin.

Thời gian gần đây, ở Hà Lan có những thông báo về có một lượng đixôin lớn còn lại sau khi đốt rác. Ở một trong những trung tâm lớn của thành phố Hecxen, nơi xử lý rác theo công nghệ đốt cháy rác sản sinh ra rất nhiều chất điôxin, đến mức ở một bệnh viện cách đó 4-5 km, người ta xác định được lượng điôxin cao trong không khí trong phòng.

Việc sử dụng lâu dài các chất diệt cỏ, đặc biệt là cho các cây có năng suất cao và khu luân canh có thể dẫn đến phát triển những loài cỏ dại mới trước kia ít thấy. Để làm ví dụ, Bachtaler nêu tên những loài cỏ sau đây: Cỏ đuôi chồn, yến mạch đất hoang, cỏ băng, cỏ vô thương, cỏ linh lan, cỏ thuỷ cư, các loại rau nghề, cỏ khoản đông và mộc tặc. Ông khuyên trong những trường hợp này nên dùng kết hợp những biện pháp hoá học và cơ khí. Liệu có nên quay trở lại với những kinh nghiệm cũ không? Trong công trình nghiên cứu của mình, Hintshe cũng chứng minh rằng quá trình mọc cỏ dại và

đấu tranh với chúng là rất phức tạp. Bởi vì trên lãnh thổ Cộng hoà dân chủ Đức trước kia, người ta trồng trên diện rộng chủ yếu là ngũ cốc sau khi đã luân canh, và thường dùng các loại thuốc diệt cỏ, do đó trên cánh đồng có những loài cỏ dại rất khó diệt như *Galium aparinae*. Vì thế nên dùng luân phiên có căn cứ các loại thuốc diệt cỏ khác nhau, nên sử dụng toàn diện các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp, và nên thường xuyên theo dõi thảm cỏ dại.

Ngày nay, trên nhiều cánh đồng trồng cải dầu, do dùng các loại thuốc diệt cỏ dại nên cỏ *Anthemis* mọc lên rất nhiều và rất khó phân biệt loại cỏ này với cây cải dầu.

Những nghiên cứu mới đây về việc sử dụng các loại thuốc diệt cỏ trong ngành trồng ngũ cốc ở Cộng hoà liên bang Đức chứng minh rằng việc bội thu mùa màng không bù lại được chi phí cho các loại thuốc diệt cỏ. Vì thế người ta khuyên những người mới bước vào nghề nông nên thận trọng và suy nghĩ kỹ trước khi sử dụng các loại thuộc diệt cỏ trong việc trồng lúa mì để tránh những thiệt hại về tài chính. M. Reshke, cán bộ cơ quan bảo vệ thực vật ở Hanôvec trên cơ sở kinh nghiệm lâu năm, đã đi đến kết luận là "quan hệ giữa chi phí và món lợi thu được do mùa màng đem lại trong việc sử dụng thuốc diệt cỏ thấp hơn nhiều so với sử dụng thuốc trừ sâu và thuốc diệt nấm: thuốc diệt cỏ đắt hơn nhiều và cho năng suất kém hơn".

Vì những lý do trên trong tương lai tốt nhất là nên dùng thuốc diệt cỏ phối hợp với phôtpholipit (lấy từ thực vật) ta chỉ cần dùng một lượng bằng nửa số thuốc diệt cỏ mà đạt được hiệu quả như nhau.



## 44- PHÁ HUỶ MÔI TRƯỜNG BỞI CÁC LOẠI THUỐC DIỆT CỎ

Eghe và Berhac đã theo dõi một cách chi tiết bằng cách nào mà việc sử dụng các loại thuốc diệt cỏ trong thâm canh cây ăn quả lại có thể chỉ trong vòng một số năm ít ỏi mà dẫn đến sự phá huỷ môi trường nghiêm trọng đến như vậy. Nếu trong vườn cây ăn quả mà dùng các loại thuốc diệt cỏ để tẩy sạch các loài cỏ dại thì chẳng bao lâu lớp thực bì cỏ sẽ biến mất hoặc sẽ bị thay thế bằng lớp đệm rêu *Bryum argenteum var lanatum* (lớp đệm này được coi như vật chỉ thị của những phần đất bị ô nhiễm các chất trừ sinh vật hại). Kết quả là đất có nguy cơ bị xói mòn dưới tác động của nước và gió - không phải chỉ xuất hiện những cơn bão bụi. (cát có chứa các chất diệt cỏ do gió thổi mang đi) mà còn tạo thành các mương xói trên đường của dòng nước mưa cho tới sự xói lở của những sườn dốc gần đó.

Sau 2 năm kể từ khi sử dụng các loại thuốc diệt cỏ, các tác giả quan sát thấy chỉ với độ dốc $2^o$ mà sự xói mòn của dòng chảy đã sâu tới 80 cm. Hàng rào xung quanh vườn cây ăn quả do sự xói mòn chỉ trong một năm đã cao lên nửa mét. Sau 2 năm, do bị xói lở, hàng rào ngăn tạo nên một mương xói sâu 3-4 m. Theo dọc một con mương nhỏ, có những cây bị đất bụi phủ lên đến tận đỉnh của tán cây (có lẽ là đất bị nhiễm chất hoá học). Lượng thuốc diệt cỏ đã tính toán để dùng trên đất hoàng thổ nhưng lại dùng cho vùng đất trộn đá nham thạch là quá cao, có khả năng làm chết cây cối.

Nếu tính đến những hiện tượng xói mòn vừa nêu trên kèm theo với việc gió và mưa đưa các chất diệt cỏ theo thì rõ

ràng là những hậu quả xấu không chỉ giới hạn ở các vườn trồng cây ăn quả. Khi các tác giả phát hiện ra rằng một khu giữ nước rộng 150 m giữa hai vườn cây ăn quả ở trên và dưới một sườn dốc (trong những vườn đó sử dụng nhiều thuốc diệt cỏ ở những vùng đất ven), có thể coi nguyên nhân là do quy hoạch kém. Dễ dàng nhận thấy rằng do những vùng lân cận bị rửa trôi mà các bãi cỏ cạnh đó không còn có thể dùng làm bãi chăn thả được nữa.

Nếu khi mới dùng các loại thuốc diệt cỏ mà đã dùng nó một cách không tính toán, chỉ nghĩ đến lợi ích kinh tế, tiết kiệm nhân công trừ cỏ dại thì đến thời gian gần đây, người ta hiểu ra rằng dùng hoá chất để diệt cỏ dại không phải lúc nào cũng mang lại hiệu quả kinh tế cao: Để đánh giá hiệu quả kinh tế của việc dùng thuốc diệt cỏ, Viện nghiên cứu bệnh lý thực vật và bảo vệ cây trồng thuộc trường Đại học tổng hợp Ghetinghen đã dựa trên cơ sở kinh nghiệm lâu năm, đưa ra những công thức phù hợp. Nhưng ở đây chỉ hạch toán kinh tế thuần tuý mà không hề tính đến những hậu quả về ô nhiễm môi trường do việc dùng thuốc diệt cỏ gây ra.

## 45- NHỮNG CHẤT HOẠT ĐỘNG BỀ MẶT VÀ MÔI TRƯỜNG

Ngày nay trong nước thải có rất nhiều loại chất hoạt động bề mặt có những đặc điểm không phải là không có hại cho hệ động vật dưới nước. Có ý kiến cho rằng một số chất hoạt động bề mặt cùng với một số loại thuốc trừ sâu có thể là những tác nhân gây ung thư. Theo thành phần hoá học thì các chất hoạt động bề mặt rất đa dạng; một số loại có thể dùng làm thuốc trừ sâu hoặc thuốc diệt cỏ.



Chảy vào các hồ chứa nước, các chất hoạt động bề mặt gây tác hại cho cá, trước hết là gây tổn thương mang; chỉ với nồng độ 0,05 mg/l, nó độc đối với những thực vật nổi và đối với các loại vi khuẩn phân giải prôtit. Với nồng độ 0,5mg/l rận nước chết trong khoảng 10-100 giờ. Đối với những động vật máu nóng, việc hấp thu các chất hoạt động bề mặt xảy ra trong ống tiêu hoá rồi từ đó mới đi vào gan.

Những thông tin về các chất hoạt động bề mặt còn rất ít phản ánh những hiểu biết ít ỏi của chúng ta về chất hoạt động bề mặt trong môi trường thiên nhiên. Nhưng nếu ở một số nơi, nồng độ các chất hoạt động bề mặt trong nước uống có thể đạt tới 1,7 mg/l thì nó khiến chúng ta phải suy nghĩ một cách nghiêm túc.

Trong các chất tẩy rửa, các phốt phát thường gây nguy hiểm đặc biệt. Người ta có thể thay thế chúng bằng silicát natri hoặc silicát nhôm, không gây nguy hiểm.

Có hai thông báo từ lối sống hàng ngày trong gia đình ở Cộng hoà liên bang Đức giúp chúng ta hiểu được những vấn đề nảy sinh từ việc hoá học hoá mạnh mẽ kinh tế gia đình:

1. Máy rửa bát bị mua đi bán lại là do trong máy còn đọng lại các chất tẩy rửa; do đó bát đĩa trông có vẻ sạch nhưng thực ra vẫn còn những chất độc hại bám vào.

2- Sữa của hãng "Đêmêtéc" bỗng nhiên thấy có vị đắng bởi vì chúng còn chứa những dư lượng của hoá chất tẩy rửa trong các ống dẫn sữa và chúng đọng lại dưới dạng tinh thể ở thành ống dẫn ("Đêmêtéc" là nhãn hiệu của một doanh nghiệp ở Cộng hoà liên bang Đức chuyên bán các sản phẩm nông nghiệp không dùng thuốc trừ sâu).



## 46. NHỮNG TÁC NHÂN GÂY UNG THƯ TRONG CHUỖI THỰC PHẨM VÀ TRONG MÔI TRƯỜNG.

Trong hàng ngàn những chất lạ rơi vào thức ăn, chắc chắn phải có hàng loạt tác nhân gây ung thư. Tuy nhiên cho đến nay mặc dù đã có những công trình nghiên cứu tiến hành trong nhiều năm, người ta vẫn chưa tìm được cấu trúc xác định của các chất liên quan đến tác nhân gây ung thư. Ngày nay chúng ta biết vì sao những cố gắng này không thành công: Phần lớn các tác nhân gây ung thư liên quan đến những chất rất khác nhau, không có liên hệ trực tiếp với những nguyên tố có cấu trúc nhất định của các chất di truyền trong tế bào mà nó được chuyển hoá trong cơ thể qua rất nhiều giai đoạn trung gian thành những dạng có hoạt tính mạnh. Những dạng được gọi là các tác nhân gây ung thư cuối cùng trong rất nhiều trường hợp ít giống những chất ban đầu.

Trong lịch sử nghiên cứu căn bệnh ung thư người ta biết nhiều về những chất là tác nhân gây ung thư mà sau này người ta thường đồng nhất chúng như là nguyên nhân gây ra những loại bệnh ung thư nghề nghiệp. Chúng bao gồm không chỉ những ví dụ cổ điển (những người trồng nho bị ung thư do ngộ độc asen, ung thư da ở những thợ nạo ống khói, ung thư bàng quang ở những công nhân sản xuất sơn anilin) mà ở cả những quan sát gần đây: ung thư gan sau khi hít thở phải monome vinyl clorua, u trung biểu mô sau khi hít phải bụi amiăng, bị bệnh bạch cầu sau khi bị tác động của benzen.

Có nhiều chất là tác nhân gây ung thư khi thí nghiệm trên súc vật nhưng vẫn chưa rõ là liệu nó có gây ung thư cho người hay không. Ví dụ như thuốc nhuộm azo

đimêtylaminoazobenzen mà vào những năm 20-30 được sử dụng ở nhiều nước, đặc biệt là dùng để nhuộm màu macgarin (bơ thực vật). Khi biết rằng nó có khả năng gây ung thư gan cho những súc vật thí nghiệm, nó bị cấm dùng làm chất màu thực phẩm. Ruyt cho rằng "những sai lầm như vậy trong việc lựa chọn các chất phụ gia cho thực phẩm ngày nay là không thể tưởng tượng được ". Chúng ta hy vọng rằng ông đã đúng.

Ở đây tôi muốn nhấn mạnh một điều rằng tôi cố gắng hết sức để kiểm tra những thông tin tôi nêu lên trong cuốn sách này. Nhưng lịch sử nghiên cứu thuốc trừ sâu đã dạy cho chúng ta một bài học: một số hiện tượng được nghiên cứu rất cơ bản trong các cơ quan nghiên cứu khoa học, sau một số năm được nhìn nhận hoàn toàn khác. Ở đây, ta còn chưa nói đến việc những sự thực bị bóp méo được công bố với ý đồ cạnh tranh lẫn nhau.

Theo kinh nghiệm của tôi, những chuyện đó thường xảy ra với các chất nghi là tác nhân gây ung thư - Ruyt (1976) đã đưa ra một ví dụ: "Chất ngọt - xiclamat - hiện nay được sử dụng rộng rãi suýt nữa thì bị cấm ở Cộng hoà liên bang Đức sau khi ở Mỹ người ta tiến hành thí nghiệm lâu dài cho chuột ăn liều cao và sau đó phát hiện ra những khối u ở bàng quang chuột. Năm 1973 trong một cuộc hội thảo quốc tế về các chất ngọt xiclamát đã được minh oan: tác động gây ung thư hoặc quái thai của xiclamát chưa được xác nhận". Rồi đến giữa những năm 80 lại rộ lên tranh cãi rằng liệu các loại đường hoá học xakharin và xiclamat có phải là tác nhân gây ung thư không. Thậm chí những nghiên cứu dịch tễ học cũng không làm rõ hơn được. Ngày nay có nhiều ý kiến cho rằng mặc dù



bản thân những chất này không phải là tác nhân gây ung thư, nhưng trong những điều kiện nào đó chúng có thể góp phần vào tác động của các tác nhân gây ung thư thực.

Những cuộc tranh cãi về DDT vẫn chưa kết thúc và ở đây cũng có những dẫn liệu rất mâu thuẫn với nhau. Ý kiến khẳng định rằng khả năng gây ung thư cao của DDT "chủ yếu thể hiện ở những thế hệ sau" chỉ dựa chủ yếu trên những thí nghiệm ở chuột. Khả năng gây ung thư của một chất nào đó được phát hiện ra trong những thí nghiệm như vậy tạo nên mối nghi ngờ đối với chất đó, nhưng điều đó không có nghĩa là chất đó sẽ nhất thiết tác động lên con người.

Cần nói thêm rằng từ những thí nghiệm tiến hành trên chuột không thể đưa đến những kết luận thống nhất về khả năng gây ung thư, các thí nghiệm trên chó, khi không giải thích được do thiếu sót về phương pháp và những nghiên cứu dịch tễ học cũng không đưa lại những kết quả rõ ràng hơn.

Khi các loại thực vật tham gia truyền các tác nhân ung thư trong chuỗi thực phẩm, cần phải chú ý đến sự khác nhau của các loài thực vật này. Ví dụ loại bắp cải làm thức ăn cho gia súc có hàm lượng chất 3-4 benzopyren cao hơn các loài khác và được giải thích bằng thời kỳ dinh dưỡng dài của loài bắp cải này và như thế có nghĩa là nó thu nạp chất này nhiều hơn từ không khí. Cà rốt và các loại rễ củ khác tích tụ từ đất các chất độc khác nhau nhất. Cùng với những loại thực phẩm có nguồn gốc động vật và thực vật, còn có những chất khác thâm nhập vào cơ thể, những chất này được coi là vô hại, ví dụ như nitrát, nitrit, các amin bậc hai, bậc ba. Tuy nhiên các chất này kể cả ở trong cơ thể con người, cũng có thể tạo thành các tác nhân gây ung thư như các hợp chất N-nitroso.





Trong số những chất này, người ta biết có khoảng 300 chất có khả năng gây nên trong 40 loại động vật một phổ rất rộng các loài bệnh ung thư. Vì thế người ta coi chúng là những chất nguy hiểm, đặc biệt đối với con người, mặc dù cho đến nay vẫn *chưa chứng minh được một cách chắc chắn rằng chúng gây ung thư ở người, tuy rằng xác suất vẫn rất lớn.*

Khi nghiên cứu các loại thực phẩm dành cho người, hàm lượng cao của các chất như các hợp chất N-nitroso thường thấy trong các loại thức ăn muối và giăm bông. Các loại thức ăn rán làm tăng hàm lượng nitropyrôliđin . Thường thì các chất nitrosamin có chủ yếu trong các sản phẩm thịt có xử lý nitrit hoặc nitrát. Vì thế các cơ quan vệ sinh thực phẩm thường qui định những hạn chế nhất định: thí dụ như ở Mỹ, giăm bông sẽ bị thu hồi khỏi quầy hàng nếu sau khi rán lên nó vẫn còn chứa hơn 10 mg/kg nitropyroliđin Âyzenbran và các cộng sự của ông cho rằng các loại thực phẩm khác không chứa một lượng đáng kể nitrosamin (các tác giả này không nhắc tới cây rau bina). Tuy nhiên không loại trừ bia là nguồn cung cấp N-nitrosôđimêtylamin quan trọng nhất cho con người. Sau khi biết rằng trong bia có nitrosamin, công nghệ sản xuất bia ở Cộng hoà liên bang Đức và các nước khác đã thay đổi để bán ra thị trường các loại bia không có nitrosamin. Sau đó người ta biết rằng nitrôsôđimetylamin được tạo thành trong quá trình chế biến mạch nha bia do tác động của các oxit nitơ lên các thành phần của mạch nha trong không khí khô.

Lượng nitrosamin gây nguy hiểm cho sức khoẻ thấy trong rượu uytki scôtlen.

Ngày nay, nitrôsamin được coi là chất gây ung thư nguy



hiếm mặc dù vẫn chưa đủ chứng cơ xác đáng để chứng minh nó gây ung thư cho con người. Tuy nhiên có nhiều dẫn liệu cho rằng những chất này gây ung thư ở các con vật thí nghiệm, tạo nên những chứng cớ gián tiếp khó có thể nghi ngờ được. Điều đặc biệt nguy hiểm là cách sử dụng rộng rãi các nitrosamin và các phương cách tạo nên chúng. Đơn giản hơn, có thể nói rằng các nitrit xuất hiện ở chỗ có các nitrát còn các nitrát là những chất rất thông thường mà tự bản thân con người đem vào trong tự nhiên (trong đó có các loại phân đạm). Từ các nitrit lại tạo thành các nitrosamin mặc dù điều đó có thể diễn ra bằng con đường rất phức tạp, có sự tham gia của nước bọt của con người. Thực ra, trong nước bọt cũng có một lượng nhỏ nitrát và nitrit; tuy nhiên khi ăn vào một lượng dù nhỏ thực phẩm có chứa nitrit thì mức độ nitrit trong nước bọt tăng lên rất nhanh và điều đó chính là nguy cơ tạo nên các nitrosamin.

Việc loại thuốc aminophênazon bị nghi ngờ là tác nhân gây ung thư và vì thế không được lưu hành không phải là hiện tượng cuối cùng giải thích việc tạo thành các nitrosamin trong nước bọt sau khi uống loại thuốc này. Trong công nghệ sản xuất aminophênazon, người ta đã loại được các hỗn hợp các tiền chất của nitrosamin, tuy nhiên vẫn có khả năng tổng hợp chúng khi có nước bọt.

Vì rau bina là loại rau có hàm lượng nitrát đặc biệt cao, còn trong khi bảo quản các nitrát rất dễ biến thành nitrit; trên bao bì rau bina đông lạnh người ta thường chỉ dẫn rằng phải ăn ngay sau khi mở bao bì; bao bì đã mở không được để trong tủ lạnh vì nhiệt độ của tủ lạnh không thể ngăn chặn được việc nitrat tiếp tục biến đổi thành nitrit.



Một số loại chất diệt cỏ cũng như một số hoá chất độc khác thí dụ như các loại thuốc trừ sâu có thể bị nitroso hoá sau đó những hợp chất nitroso của chúng xâm nhập vào chuỗi thực phẩm và trở nên nguy hiểm đối với con người.

Ở đây, không chỉ có các nitrat mới nguy hiểm: có rất nhiều chất tiền chất của hợp chất N-nitroso. Trong những điều kiện thuận lợi có nhiều chất chứa nitrit có khả năng chuyển thành hợp chất N-nitrôsô. Ví dụ các hợp chất amin nitroso hoá có trong thực phẩm tự nhiên thậm chí trong các loại thuốc chữa bệnh và trong các loại thuốc trừ sâu. Nguồn nitrát chính xâm nhập vào con người là các thực phẩm nguồn gốc thực vật, nước uống, thịt muối.

Nhưng con người có thể tiếp nhận trực tiếp nitrit qua thực phẩm bởi vì người ta cho nitrit vào thịt muối hoặc các loại xúc xích để tạo màu hồng, làm cho có vị thơm ngon và để bảo quản được lâu. Mục đích chủ yếu của việc cho nitrit vào thịt là để ngăn ngừa sự phát triển của *Clostridium botulinum*, tạo nên chất độc gây ngộ độc thịt, một loại chất độc gây tử vong dù với hàm lượng không đáng kể. Như vậy, việc cho nitrit vào thịt một mặt ngăn ngừa sự ngộ độc thịt mặt khác lại tăng nguy cơ tạo thành các nitrosamin.

Việc tạo thành các nitrosamin trong thực phẩm là một thí dụ điển hình về một quá trình giảo quyệt mà chúng ta không thể ngăn chặn và trong đó rất khó khăn phân biệt các thành phần. Chúng ta chỉ có thể gắng sức hình dung ra một bức tranh đơn giản nhất của những mối quan hệ tương hỗ phức tạp. Điều này thể hiện trong cuốn sách của Âyzenbrran "*Những hợp chất N-nitroso trong thực phẩm và trong môi*



*trường*". Những hợp chất N-Nitroso đó là khái niệm tổng quát dành cho các nitrosamin và các nitrosamit . Những chất sau không phải vô hại nhưng những chất trên đứng hàng đầu trong cuốn sách nói trên.

Âyenbrran đưa ra kết luận: "Những kết quả thu được khiến ta nghi ngờ rằng những loài thuốc trừ sâu nitroso hoá là những tác nhân gây ung thư và gây đột biến mạnh, và như vậy việc tạo thành những chất đó hoặc trong thực phẩm hoặc bằng cách nào đó trong môi trường đều là nguy cơ có thực đối với sức khoẻ con người.

Ở phần cuối các công trình nghiên cứu về nitrosamin của mình Âyzenbran kết luận: "Như vậy rõ ràng là không có cơ sở để coi các hợp chất N-nitrôso là những chất độc không thể tránh khỏi của xã hội công nghiệp hoá. Ngược lại qua thí dụ đó thấy rõ tác động của chúng đối với con người, cần phải áp dụng những biện pháp phòng ngừa mà thường không đòi hỏi những chi phí bổ sung để ngăn chặn các nhân tố gây ung thư xâm nhập cơ thể con người hoặc ít ra thì cũng giảm bớt sự xâm nhập của chúng.

Khả năng thực tế của những biện pháp phòng ngừa là giảm hàm lượng nitrát trong các thực phẩm có nguồn gốc thực vật và không dùng các loại thuốc chữa bệnh dễ bị nitroso hoá thí dụ như các loại thuốc có chứa aminophenazon mà ngày nay đã bị thu hồi. Ví dụ cụ thể nhất là trong ngành sản xuất bia, người ta đã thay đổi công nghệ làm mạch nha và điều đó làm cho lượng nitrosamin giảm đáng kể.

Nguồn chính đưa nitrosamin vào cơ thể người là thực phẩm. Các nguồn khác không đáng kể. Đó còn chưa kể đến



những người hút thuốc lá vì ngày nay người ta biết rằng trong khói thuốc lá, hàm lượng chất này cao hơn trong thực phẩm (cũng có thể khuyên những người hút thuốc lá dùng các loại thuốc có hàm lượng nitrát thấp). Những người thường phải dùng nhiều thuốc chữa bệnh hoặc dùng nhiều mỹ phẩm cần thấy rằng trong một số trường hợp, họ có thể phải tiếp nhận một liều lượng hợp chất N-nitroso cao.

Có lẽ gây ấn tượng nhất về tính chất phức tạp của các cách gây ô nhiễm môi trường của nitrôsamin đi từ các hoá chất độc vào thực phẩm là ví dụ, mà Âyzenbrran giới thiệu khi xem xét các loại thuốc diệt cỏ. Trong nhiều chất diệt cỏ, người ta thấy có một lượng nitrosamin đôi khi rất lớn. Các amin dùng để pha chế thuốc diệt cỏ chính là chất mang các hỗn hợp nitrosamin. Các hỗn hợp này sau đó xâm nhập vào thực phẩm bằng con đường hết sức đơn giản mà trước đây không lâu người ta không thể dự đoán được. Vấn đề là ở chỗ để pha chế, vận chuyển và bảo quản nhiều loại hoá chất trong đó có các amin, công nghiệp hoá chất thường dùng các thùng chứa bằng kim loại. Các thùng kim loại này được xử lý bằng các chất ức chế ăn mòn mà phần lớn có nitrat hoặc ở dạng tự do hoặc hỗn hợp với nitrit và muối amin. Các chất ức chế ăn mòn này có chứa các muối nitrit của amin bậc hai thường nhiễm một lượng lớn nitrôsamin. Ngoài ra, cùng với các chất chống ăn mòn có nitrit còn có sự tác động của các oxít nitơ lên các amin hoặc các dung dịch amin gây nên sự ô nhiễm nitrosamin. Như vậy loại phản ứng, mà cho đến gần đây vẫn chưa được biết và thậm chí còn bị coi là không có khả năng đó là nitroso hoá đạm bằng nitrit hoặc axit nitơ trong môi trường kiềm mạnh, gây độc đáng kể cho môi trường. Tuy nhiên ngày

nay việc ô nhiễm nitrosamin kiểu như vậy đã gần như được loại bỏ do việc người ta thay thế những thùng chứa kim loại được xử lý bằng nitrit bằng những contenơ nhựa tổng hợp.

Ở Cộng hoà liên bang Đức có gần 16.800 công nhân của ngành công nghiệp hoá chất phải tiếp xúc với những chất mà năm 1977, Hội nghiên cứu khoa học Đức đã xếp vào số những tác nhân gây ung thư ở người.

Dĩ nhiên chưa thể đưa ra những kết luận cuối cùng về những nguy cơ thực sự đe doạ con người do môi trường bị ô nhiễm bởi các chất gây ung thư (nếu không kể đến ung thư phổi). Giáo sư Shmel ở Gâyđenbéc cho rằng chưa có căn cứ để kết luận tỷ lệ ung thư tăng cao là do bị nhiễm độc lâu dài các chất khác nhau, trừ ung thư phổi. Ung thư phổi có tỷ lệ mắc cao do môi trường bị ô nhiễm là rõ, tuy nhiên rất nhiều trường hợp bị bệnh là do hút thuốc lá.

Qua những điều vừa nói ta có ấn tượng là trước khi khoa học tìm ra mối liên hệ giữa bệnh tật với những chất là tác nhân gây ung thư thì đã có nhiều nghìn người chết vì bệnh ung thư. Vấn đề là ở chỗ việc thí nghiệm xác định một chất nào đó là tác nhân gây ung thư gặp rất nhiều khó khăn và rất tốn kém. Để xác định tính độc và khả năng gây ung thư của một chất mới cần phải đưa chất đó vào sản xuất lượng lớn, tiến hành các thí nghiệm ở chuột và điều đó đòi hỏi phải chi phí nhiều. Vì những thí nghiệm này cần tiến hành trên nhiều loại súc vật khác nhau, chi phí cho một cuộc kiểm tra tính độc của một loại thuốc trừ sâu cũng đã tốn vài triệu mác. Những số liệu của năm 1981 đã chứng tỏ chi phí cao đến mức khó tin: chi phí nghiên cứu một chất bảo vệ thực vật mới là



30-40 triệu mác còn thời gian tiến hành là 7-8 năm.

Để kết luận chương này, tôi muốn nhấn mạnh một lần nữa rằng ngày nay chúng ta biết nhiều chất là tác nhân gây ung thư, khi sự xâm nhập có hệ thống của các chất đó vào cơ thể con người (đặc biệt là có liên quan đến nghề nghiệp hoặc với những thói quen và lối sống nhất định) nguy cơ bị bệnh ung thư tăng rất cao. Tuy nhiên, trong đa số các trường hợp, sự xuất hiện của bệnh ung thư là một quá trình rất phức tạp trong đó những yếu tố bên trong và bên ngoài cơ thể đóng vai trò nhất định. Việc bệnh ung thư có phát triển trong cơ thể một người hay không phụ thuộc vào một loạt các yếu tố gây ung thư tác động lên con người. Những món ăn hàng ngày của chúng ta có thể kích thích, hạn chế hoặc tránh được quá trình này. Chính vì thế mà trong thời gian gần đây xuất hiện một lĩnh vực nghiên cứu khoa học mới có tên gọi là "phòng bệnh học hoá học".

## 47- CÁC DƯỢC CHẤT TRONG CHUỖI THỰC PHẨM

Đề tài này rất rộng, tuy vậy, một mặt vấn đề chưa được nghiên cứu kỹ càng mặt khác vấn đề này cũng không có liên quan trực tiếp đến đề tài cuốn sách. Nhưng tôi cũng muốn dừng lại ở hai vấn đề có ý nghĩa ngày càng lớn và trên quan điểm "những chất nguy hiểm trong thực phẩm" không thể không chú ý đến, đó là việc ứng dụng các loại thuốc kháng sinh và các chế phẩm hormon trong chăn nuôi.

Thuốc kháng sinh được dùng trong chăn nuôi gia súc với liều lượng thấp hơn liều chữa bệnh. Thứ nhất nó giảm khả năng nhiễm khuẩn cho đàn gia súc; thứ hai, nó giúp cho súc





vật tiêu hoá thức ăn tốt hơn (do đó mà năng suất thịt cao hơn); thứ ba, nó có thể kéo dài thời hạn bảo quản thịt do giảm lượng vi khuẩn có trong cơ thể súc vật. Những dư lượng của các loại thuốc kháng sinh này trong thực phẩm có thể gây dị ứng hoặc tạo nên sức chịu đựng đối với các tác nhân gây bệnh.

Nếu các loại thuốc kháng sinh cũng bằng cách đó mà vào sữa thì loại sữa đó không thể dùng làm pho mát được.

Các chế phẩm hormon được sử dụng trong thức ăn gia súc để kích thích tăng trưởng. Ngoài những chất khác, người ta dùng đietyl stilbestrol và những dẫn xuất của thiouraxil để làm chất cân bằng tuyến giáp. Trong thịt gia súc còn lại một lượng các chất này và chúng sẽ phá vỡ sự cân bằng hormon trong cơ thể người.

Năm 1980 ở Pháp đã diễn ra chiến dịch tẩy chay thịt bê do những nhà sản xuất bất chấp lệnh cấm vỗ béo gia súc bằng các chế phẩm ơxtrogen làm dư lượng của những chất này trong thịt còn quá cao. Ở Cộng hoà liên bang Đức trong khi kiểm tra người ta cũng phát hiện ra hàm lượng ơxtrôgen còn quá cao trong thức ăn dành cho trẻ em được làm từ thịt bê.

Lý do để các cơ quan chức năng cấm bổ sung điêtyl stylbes.rôl khi vỗ béo cho bê là vì các cơ quan kiểm tra xác định được dư lượng các chất ơxtrogen trong thực phẩm. Chính vì thế một số nhà chăn nuôi gia súc tinh ranh đã sử dụng các loài hormon khác mà các loại này hoặc là chưa được kiểm tra hoặc là chất khó phát hiện.

Trong khi đó, do ơxtrôgen qua nước thải chảy vào, nước

của một số vùng (trong đó có cả nước uống) gây nguy hiểm cho sức khoẻ trẻ em và đàn ông lớn tuổi. Người ta cho rằng nguyên nhân của hiện tượng này là do việc phụ nữ sử dụng rộng rãi các viên thuốc tránh thai.

Năm 1975 ở Cộng hoà liên bang Đức khi theo dõi gia súc giết mổ (165.000 mẫu thử) người ta thấy 1,5% số mẫu thử có dư lượng thuốc cao đến mức thịt và lòng không thể dùng làm thức ăn cho người. 10% gia súc giết mổ, các cơ quan nội tạng như gan, bầu dục không thể ăn được do có quá nhiều dư lượng thuốc. Ngoài ra trong thịt lợn người ta thấy có thuốc trừ sâu, trong thịt bê là oxtrrôgen (hormon sinh dục nữ) còn trong thịt bò là chất ức chế tuyến giáp.

Sau đó, đến năm 1982 trong các hộp thị bò đã tìm thấy lượng oxtrôgen; bị phát hiện, nhà máy đồ hộp của hãng Lacroa ở Franfuốc trên sông Manh đã phải huỷ bỏ số đồ hộp trị giá 100.000 D.Mác. Sau đó hãng đã phải tổ chức kiểm tra số thịt trước khi đưa vào sản xuất và phải chi mỗi năm một triệu rưỡi mác cho việc kiểm tra này.

Trong thức ăn trẻ em có dùng đến thịt bò cũng phát hiện ra oxtrrôgen. Sở dĩ những sản phẩm này phải đưa đi kiểm tra là vì ở một số bé trai, tuyến vú phát triển không bình thường. Sau này người ta thấy rằng việc dùng thuốc điêtyl stylbestrôl tổng hợp để chữa cho những phụ nữ mang thai đã dẫn đến phát triển ung thư âm đạo ở con gái họ, ở độ tuổi từ 15 đến 23.

Như vậy, không còn nghi ngờ gì nữa, điêtyl stylbestrol là tác nhân gây ung thư và người ta cho rằng không thể đánh giá được mức độ nguy hiểm của thịt gia súc được nuôi bằng



thức ăn có chứa oxtrrôgen đối với sức khoẻ con người bởi vì không thể nói được với hàm lượng hormon là bao nhiêu thì loại trừ được tác động của các tác nhân gây ung thư.

Về các chất dùng làm thức ăn tăng trọng đối với gia súc cần phải kể đến chất chẹn thụ thể bêta rất nguy hiểm đối với những người mắc bệnh tim mạch và tiểu đường.

Các chất "chẹn bêta" được dùng trong thức ăn vỗ béo lợn, vì chế độ nuôi nhiều lợn trong những khu chuồng chật chội gây quá tải hệ thống tim mạch của chúng. Chất chẹn bêta tăng độ chịu đựng của cơ thể đối với áp lực tâm lý và thể chất và vì vậy nó dùng để đề phòng những cơn nhồi máu cơ tim. Nhưng chúng có thể nguy hiểm đối với những người bị to tim và đồng thời cũng có thể gây dị ứng. Những con lợn trước khi đưa vào lò mổ cũng phải cho uống thuốc an thần. Tác động của dư lượng các loại thuốc an thần này trong thịt lợn đối với sức khoẻ con người vẫn còn là điều đang tranh cãi. Việc ăn gan lợn có dư lượng thuốc an thần cùng với một vài bia có thể làm cho người điều khiển phương tiện giao thông không làm chủ được tay lái.

Chất phù trợ thường được cho vào thức ăn của các loại gia súc có sừng lớn là các loại thuốc cân bằng tuyến giáp. Kết quả là giảm việc thải nước ra khỏi cơ thể súc vật: trọng lượng cơ thể chúng có thể tăng gấp đôi, tuy nhiên đây không phải là lượng thịt tăng mà là lượng nước tăng lên. Nếu người uống loại thuốc này thì có thể bị dị ứng và kéo theo là sự tăng tuyến giáp. Những chất ức chế tuyến giáp này đi qua nhau thai vào sữa mẹ và có thể tạo thành bướu cổ ở con. Về khả năng gây ung thư của các loại thuốc cân bằng tuyến giáp này, người ta chưa hoàn toàn hiểu rõ. Năm 1982 các bác sĩ Mỹ ở





Bôtstơn phát hiện ra rằng trong một nhóm bệnh nhân được theo dõi có 36% bị bệnh do thầy thuốc gây ra, trong số đó có 9% bị nặng và 2% có thể tử vong. Bị ngộ độc thuốc là do có nhiều bệnh nhân nài nỉ bác sĩ kê đơn cho mình nhiều loại thuốc và họ nghĩ sai rằng bác sĩ nào kê trong đơn nhiều loại thuốc mới là bác sĩ giỏi.

Không thể kể hết ở đây những loài thuốc xâm nhập vào chuỗi thực phẩm hoặc bằng cách khác gây độc hại cho sức khoẻ con người; đề tài này rất rộng và có thể viết riêng một quyển sách. Vì thế những dẫn chứng mà tôi nêu sau đây mang tính chất ít nhiều cá biệt, ngẫu nhiên.

Ví dụ ở Nhật Bản trong những năm 50 có tình trạng mắc bệnh do ngộ độc thuốc chữa bệnh gọi là "hội chứng Smôn" đã làm nhiều người chết. Người ta tìm ra nguyên nhân là do các dược phẩm điều chế từ oxyquinolin mà trước hết là mercafor do hãng Xiba điều chế. Hội chứng này chỉ thấy ở Nhật bản vì ở Nhật, người ta coi bệnh nhiễm khuẩn dạ dày là rất nặng nên dùng mercafor để chữa trị. Mặt khác, những lời cảnh báo ghi trên bao bì bằng tiếng Nhật không được rõ ràng hoặc người ta không coi đó là quan trọng như những lời cảnh báo bằng những ngôn ngữ khác. Mặc dù hội chứng này chỉ thấy ở Nhật Bản nhưng các bác sĩ Thuỵ Điển cũng yêu cầu ngành y nước mình không dùng oxyquinolin trong điều trị.

Hợp chất hóa học axetyletyl tetrametyl têtralin (AETT) do có mùi xạ hương rất thơm nên được cho vào xà phòng thơm và các mỹ phẩm khác và mãi đến năm 1948 các nghiên cứu trên súc vật mới cho thấy chất này sau khi bôi trên da đã nhuộm toàn bộ hệ thần kinh và nội tạng thành màu xanh xám hoặc xanh da trời và gây ra sự thoái hoá dạng sáp ở các sợi

thần kinh, sự thoái hoá khổng bào của các chất trong não.

Khi người ta tắm cho cừu bằng nước có pha thuốc trừ sâu clo hữu cơ nhằm diệt các loại ký sinh trùng ngoài da, những chất này có thể hoà tan trong mỡ và thâm nhập vào các loại thuốc bôi và mỹ phẩm (phần chủ yếu của nó là lanolin).

## 48- PHÂN BÓN VÀ MÔI TRƯỜNG

Sự thiếu tin tưởng của những người không phải là chuyên gia đối với các loại phân hoá học mà ở Cộng hoà liên bang Đức coi là hàng hoá (nghe có vẻ ít đáng ngờ hơn) thực ra là cảm tính hơn là lý trí. Người ta cũng trách các nhà nông học cứ khăng khăng gạt bỏ mọi nghi ngờ về tính độc của phân hoá học. Nếu thấy rằng sau khi bón phân mà loài rệp sống trên các tán cây thông bị chết thì người ta sẽ nghĩ rằng đó chính là do bón phân.

Nếu xem xét những sản phẩm nông nghiệp thu được do bón phân hoá học thì không thể không nhận thấy là đôi khi số lượng thì tăng nhưng chất lượng lại giảm. Nhưng cũng thật là sai lầm nếu đổ lỗi tất cả cho cái gọi là căn bệnh của nền văn minh. Hiện nay chúng ta chưa có những hiểu biết cụ thể về ảnh hưởng tiêu cực có thể có của việc dùng nhiều phân bón đối với những sản phẩm nông nghiệp. Về vấn đề này, chỉ có thể nói về loại rau bina. Nếu để rau bina có hàm lượng nitrat cao (do bón nhiều phân cho đất trồng rau) vài giờ ở nhiệt độ phòng thì hàm lượng nitrit sẽ tăng nhanh còn hàm lượng nitrát sẽ giảm. Nitrit là cơ sở tạo thành các nitrosamin là những tác nhân gây ung thư rất mạnh.

Những ví dụ khác về sự ô nhiễm môi trường do các chất độc có trong phân bón chúng tôi đã đưa ra ở những phần trên. Gần đây người ta đã dùng làm phân bón các chất trước



